

UNITRA

informacje o stereofonii i kwadrofonii

domowe urządzenia stereo i kwadro
1975/1976/1977

Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego „UNITRA" ma przyjemność przekazać Państwu drugą edycję Informatora – Stereo.

Informator zawiera podstawowe informacje z zakresu stereofonii dwu- i czterokanałowej, co – mamy nadzieję – pozwoli Państwu lepiej zrozumieć przedstawione opisy urządzeń wyprodukowanych w 1975 r. oraz przewidzianych do produkcji w latach 1976/77

W ciągu tych lat planujemy zwiększoną podaż ww. grupy urządzeń, zgodnie nie tylko ze światowymi tendencjami, ale również z koniecznością zaspokajania wciąż rosnących wymagań odbiorców.

W opisach prezentowanych wyrobów staraliśmy się przede wszystkim przekazać informacje dotyczące ich przeznaczenia i zastosowania, a dla tych z Państwa, dla których miarą oceny sprzętu są obiektywne wartości wielkości parametrów podaliśmy również podstawowe dane techniczno-eksploatacyjne oraz krótką charakterystykę budowy każdego urządzenia.

Nie możemy przewidzieć, czy przedstawiony w informatorze sprzęt zaspokoi wszystkie Państwa upodobania, pragniemy jednak zapewnić, że konstruowaliśmy go z wykorzystaniem najnowocześniejszych podzespołów, elementów i materiałów, takich jak: tranzystory, układy scalone, tworzywa strukturalne czy okleiny ze szlachetnych gatunków drzew.

W produkcji stosujemy współczesne metody i procesy, pozwalające na otrzymywanie wyrobów o dużym stopniu pewności i niezawodności działania.

Zapraszamy do wzięcia udziału w naszej ankiecie konkursowej, w której wyrażone przez Państwa życzenia i uwagi będą uwzględnione zarówno w nowo opracowanym, jak i przewidzianym do modernizacji sprzęcie.

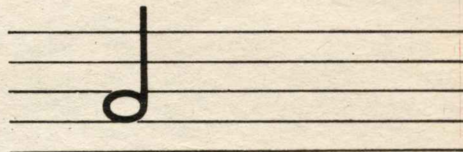
Życzymy wygranej w konkursie, przyjemnej lektury informatora oraz udanych i korzystnych zakupów produkowanych przez nas urządzeń stereo- i kwadrofonicznych.

SPIS TREŚCI

PODSTAWOWE CECHY DŹWIĘKU

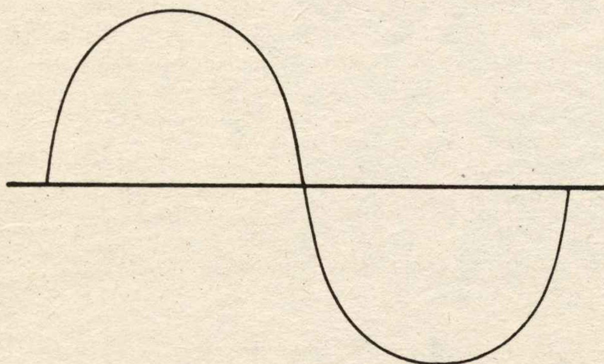
Dźwięk jest nieodłącznym składnikiem naszego naturalnego otoczenia. Zapis na taśmach i płytach, a także transmisje radiowe umożliwiły przeniesienie akcji dźwiękowej z sali koncertowej czy studia – wprost do naszego domu. Zrozumiałe jest dążenie słuchaczy, zwłaszcza miłośników muzyki, do uzyskania możliwie najwierniejszego odtwarzania dźwięku. Podczas badania zjawisk akustycznych, ich rejestracji, przekazywania i odtwarzania niezastąpiona jest nowoczesna elektronika. To właśnie elektroakustyka oraz sprzęt elektroakustyczny mają za zadanie spełniać coraz to wyższe wymagania słuchaczy. Wkraczając w dziedzinę elektroakustyki, należy najpierw poznać podstawowe cechy dźwięków.

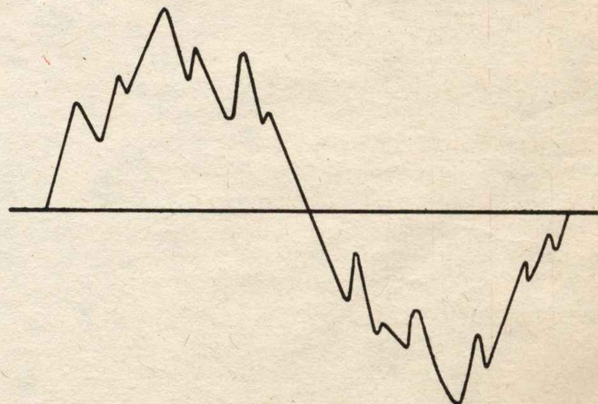
Źródła dźwięków – są nimi elementy drgające, takie jak: struny, membrany, stroiki instrumentów dętych, płytki ksylofonu, a także drgające powietrze w komorach rezonansowych (przykład – piszczałki organów). W naszym otoczeniu występują liczne rodzaje drgań naturalnych, będących źródłem dźwięku. Brzęczenie muchy to nic innego jak dźwięk wynikający z bardzo szybkiego zagęszczania i rozrzedzania powietrza spowodowanego ruchem skrzydeł. Fale dźwiękowe, których istotą są chwilowe zmiany ciśnienia rozchodzą się w powietrzu z prędkością równą w przybliżenu 340 m/s.



Rys. 1
Dlaczego dźwięk **a¹** grany na flecie tak zasadniczo różni się od **a¹** skrzypiec?

Wysokość dźwięku – zależy od częstotliwości drgań źródła, czyli od liczby drgnięć na sekundę.
Jedno drgnięcie na sekundę jest jednostką pomiaru częstotliwości i nazywa się 1 herc (1Hz). Zakres częstotliwości słyszalnych wynosi przeciętnie od kilkudziesięciu herców do kilkunastu





Rys. 2
Przebieg sinusoidalny; brak harmonicznych

Przebieg bogaty w harmoniczne

tysięcy herców. Oczywiście w naturze występują zarówno dźwięki niższe od słyszalnych (tzw. infradźwięki), jak i wyższe (tzw. ultradźwięki). W muzyce jako podstawę przy strojeniu instrumentów przyjęto dźwięk o częstotliwości 440 Hz, tzw. a^1 (razkreślne). Zastanówmy się, dlaczego te same dźwięki (np. a^1) grane na rozmaitych instrumentach tak zasadniczo się od siebie różnią.

Barwa dźwięku – poza częstotliwościami podstawowymi źródła dźwięku wytwarzają zazwyczaj szereg częstotliwości wyższych, tzw. harmonicznych. One właśnie decydują o barwie. Najprostsze są drgania sinusoidalne, które dają wrażenie dźwięku bardzo „czystego", a zarazem ubogiego brzmieniowo.

Im więcej harmonicznych, tym bardziej złożony kształt przebiegu i bogatsza barwa dźwięku. Zakresy częstotliwości podstawowych i harmonicznych, czyli tzw. „widma" naturalnych źródeł dźwięku przedstawia rys. 3.

Wśród instrumentów muzycznych szczególnie szerokim pasmem częstotliwości odznaczają się organy. Dźwięki podstawowe tego instrumentu leżą w zakresie od 20 Hz do 9000 Hz (9 kHz). Oklaski mają widmo od 100 Hz do 20 kHz. Zakres częstotliwości mowy rozciąga się od około 80 Hz do 10 kHz. Urządzenia elektroakustyczne, w których zakres przenoszonych częstotliwości jest zbyt wąski, powodują zubożenie brzmienia odtwarzanych dźwięków. Niekorzystne dla jakości odtwarzania jest również wprowadzenie dodatkowych harmonicznych, nie istniejących w oryginalnym sygnale dźwiękowym. Ma to miejsce przy wszelkiego rodzaju przesterowaniach urządzeń i objawia się przykrymi dla ucha zniekształceniami, zwanymi często „chrypieniem".

Głośność – jest związana z wielkością zmian ciśnienia akustycznego, wywołującego wrażenie dźwięku. Rozpiętość pomiędzy najcichszymi słyszalnymi dźwiękami oraz najgłośniejszymi, jakie ucho może jeszcze znieść, wynosi milion razy. Używając miary decybelowej odpowiada to zakresowi 120 dB.

Ważną właściwością słuchu jest niejednakowa czułość ucha na dźwięki o rozmaitych częstotliwościach. Przy cichym słuchaniu znacznie słabiej odbiera się częstotliwości niskie i najwyższe. Przy słuchaniu bardzo głośnym czułość ucha wyrównuje się. Znajomość tej właściwości słuchu pozwala na ciche słuchanie bez efektu zawężania pasma odbieranych częstotliwości. Wystarczy zastosować odpowiednią do głośności korekcję charakterystyki częstotliwościowej.

Oprócz wysokości, barwy i głośności do najważniejszych cech rzeczywistych zdarzeń dźwiękowych należy ich p r z e s t r z e n n o ś ć.

Przestrzenność – to określenie dla tych wszystkich cech zjawisk dźwiękowych oraz ludzkiego słuchu, które pozwalają rozróżnić kierunki z jakich docierają dźwięki, a także odległość i wymiary ich źródeł. Lokalizacja przestrzenna możliwa jest dzięki złożonym psychofizjologicznym właściwościom dwuusznego sposobu słuchania.

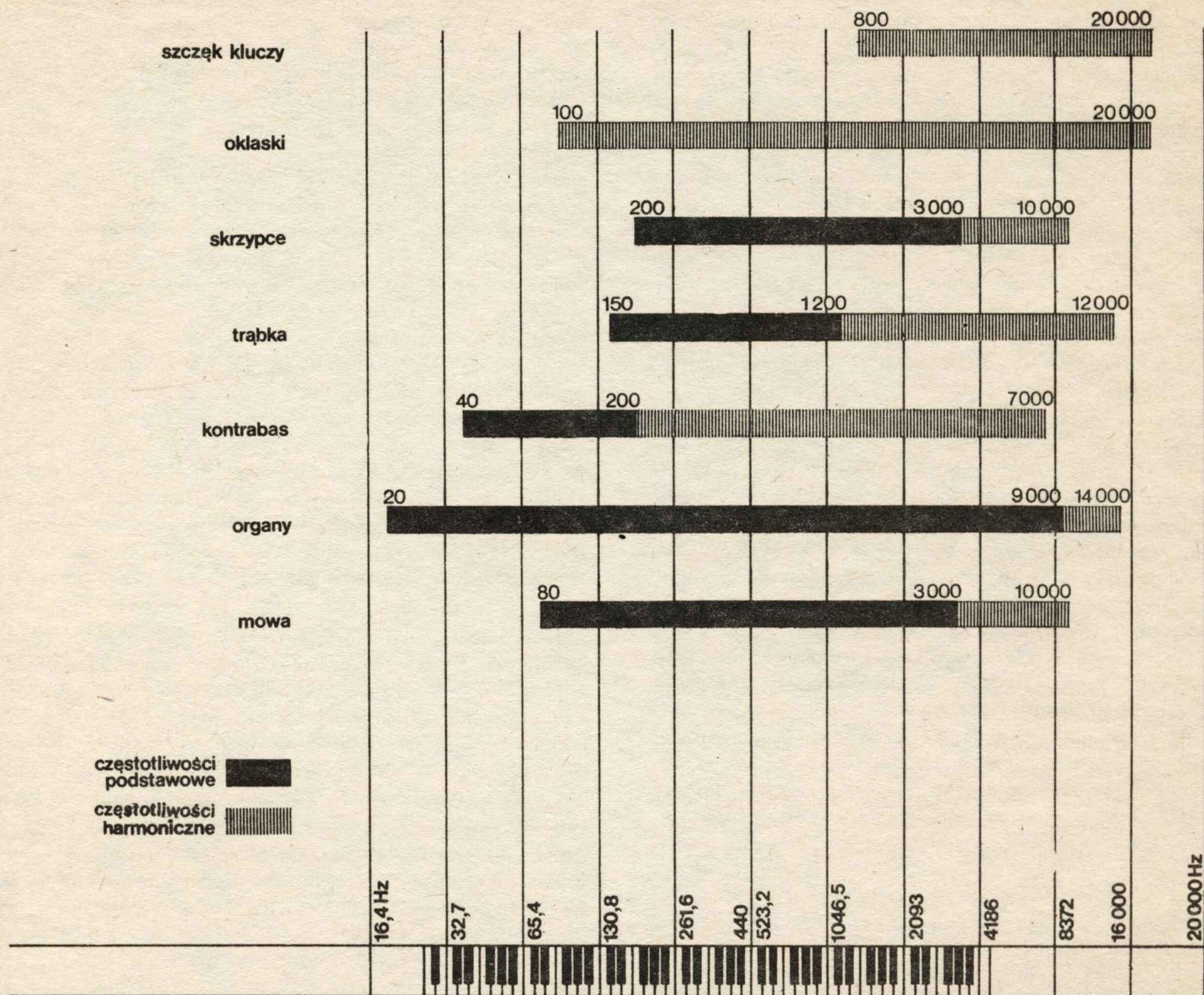
Przestrzenne przekazywanie dźwięków przez urządzenia elektroakustyczne umożliwia s t e r e o f o n i a, a w dalszym etapie – k w a d r o f o n i a.

Hi-Fi? Stereo? Kwadro?

Hi-Fi to skrót angielskiego określenia „high fidelity" – wysoka wierność. Chodzi oczywiście o wierność przenoszenia dźwięku. Sprowadza się to do spełniania przez urządzenie elektroakustyczne szeregu warunków technicznych, takich jak: odpowiednio szerokie pasmo przenoszonych częstotliwości, odpowiednio duża dynamika, czyli małe szumy własne i małe zniekształcenia przy pełnym wysterowaniu, dostateczna równomierność obrotów (gramofony) i przesuwu taśmy (magnetofony) itp.

Niezwykle szybki rozwój elektroniki i ogólny postęp technologiczny stwarzają warunki dla przekazywania dźwięków z bardzo wysoką wiernością. Wymagania techniczne kwalifikujące urządzenia do klasy Hi-Fi są określane normami technicznymi. Najbardziej rozpowszechnione i najczęściej przytaczane są normy zachodnio-niemieckie DIN.

STEREOFONIA pozwala na zerwanie z dotychczasowym monofonicznym sposobem słuchania, w którym cała szeroka panorama rzeczywistych zdarzeń dźwiękowych była sprowadzana do



Rys. 3
Zakresy częstotliwości naturalnych źródeł dźwięku

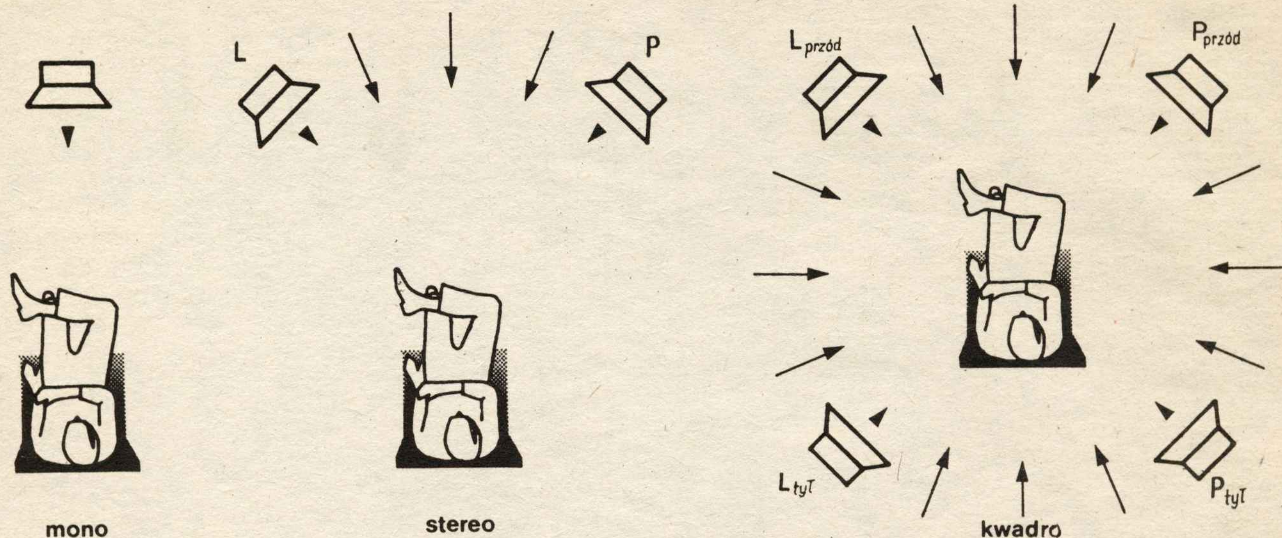
jednego punktu. Nawet najwyższej jakości urządzenie monofoniczne nie jest w stanie dostarczyć informacji co do przestrzennego rozmieszczenia poszczególnych instrumentów, czy ich grup. Bez względu na to czy gra tylko solista, czy wielka orkiestra symfoniczna, monofoniczne słuchanie jest słuchaniem jednopunktowym.

Okazuje się, że tworząc — zamiast jednego — dwa identyczne tory elektroakustyczne można przekazać słuchaczowi przestrzenny obraz akcji dźwiękowej. Dzięki zastosowaniu odpowiednich urządzeń w procesie realizacji dźwięku, wykorzystując właściwości fizjologiczne słuchu, możliwe jest lokalizowanie pozornych źródeł dźwięku nie tylko w punktach, gdzie stoi lewy i prawy głośnik, ale w całym obszarze między głośnikami. Obszar ten nazywa się stereofoniczną bazą. Korzyść jest więc oczywista.
Stosując dwa kanały uzyskuje się efekt jak gdyby kanałów było znacznie więcej. „Gra" cały obszar stereofonicznej bazy, zaś słuchacz może lokalizować poszczególne instrumenty, określać ich rozmiary i ewentualny ruch, odczuwać wrażenie panoramy i głębi dźwiękowej akcji. Stereofoniczne nagranie nabiera nieosiągalnej w monofonii przejrzystości i wyrazistości. Ponadto, słuchaczowi można przekazać znacznie więcej informacji o akustycznych właściwościach pomieszczenia, w którym odbywało się nagranie. Znacznie pełniej jest odczuwana specyficzna i bardzo ważna dla całości wrażeń atmosfera sali koncertowej lub studia. Oczywiście najlepsze efekty dźwiękowe uzyska się, jeżeli urządzenie stereofoniczne spełnia wymagagania Hi-Fi. Zresztą wprowadzenie techniki stereofonicznej stworzyło konieczność rozszerzenia norm Hi-Fi o typowe dla stereofonii parametry, takie jak: przesłuchy międzykanałowe, symetria kanałów, międzykanałowe przesunięcia fazowe itp.
W stereofonii bardzo ważną sprawą jest spełnienie tzw. zasady kompatibilności. Oznacza ona, że stereofoniczne nagrania powinny być tak wykonane, żeby posiadacze sprzętu monofonicznego mogli prawidłowo, bez utraty jakichkolwiek informacji i wrażeń, oczywiście poza wrażeniem przestrzenności, słuchać za pomocą swojej dotychczasowej aparatury nagrań i audycji stereofonicznych. A więc zsumowanie sygnałów kanału lewego i prawego powinno dać pełnowartościowy sygnał monofoniczny.

KWADROFONIA. Przejście od jednopunktowego, monofonicznego słuchania do tzw. „panoramicznego", gdyż stereofonia stwarza właśnie wrażenie panoramy dźwiękowej ograniczonej lewym i prawym głośnikiem, było ogromnym postępem w kierunku wierności przekazywania dźwięku.
W rzeczywistości człowiek jest otoczony dźwiękami i chociaż naturalnym jego odruchem jest zwracanie się przodem ku interesującej akcji, to jednak zjawiska dźwiękowe docierają do niego ze wszystkich kierunków. Np. słuchacz w sali koncertowej ma przed sobą orkiestrę, natomiast z całej otaczającej go przestrzeni, a więc także z kierunków bocznych i tylnych, docierają do niego dźwięki odbite (pogłos) oraz szmery i oklaski, co w sumie składa się na akustyczną atmosferę obecności na koncercie.
Kwadrofonia wykorzystuje znane już ze stereofonii zjawiska techniczne i psychoakustyczne. Tor elektroakustyczny składa się tu nie z dwóch, lecz z czterech kanałów, a dwa dodatkowe głośniki zostają umieszczone za słuchaczem. Dźwięki docierają do słuchacza ze wszystkich kierunków, a nie jak w stereofonii dwukanałowej tylko z pewnego wycinka panoramy, ograniczonego dwoma głośnikami. Podobnie jak w stereofonii wrażenia dźwiękowe odbiera się nie tylko z punktów, gdzie są umieszczone głośniki, lecz pozornie z całego obszaru otaczającego słuchacza.

Wytwarzanie, przesyłanie i zapisywanie sygnałów kwadrofonicznych jest sprawą znacznie bardziej skomplikowaną niż analogiczne problemy w stereofonii. Nie ma jeszcze jednolitego systemu kwadrofonicznych transmisji radiowych i zapisu płytowego. Pracują nad tym liczne firmy i laboratoria. Niektóre wytwórnie płytowe wydają już płyty kwadrofoniczne, lansując tym samym pewne systemy kwadrofonicznego zapisu i odczytywania. Będzie o tym mowa w dalszej części informatora.
Podobnie jak w stereofonii, tu także konieczne jest zachowanie wspomnianej już zasady kompatibilności. Oznacza ona, że posiadacze sprzętu stereofonicznego i monofonicznego muszą mieć możność odpowiednio — stereofonicznego i monofonicznego odbierania nagrań kwadrofonicznych.

Jak wynika z powyższego, trzy często używane parametry: Hi-Fi, stereofonia i kwadrofonia, chociaż związane wspólnym dążeniem do jak najwierniejszego przekazywania dźwięków, nie



Rys. 4

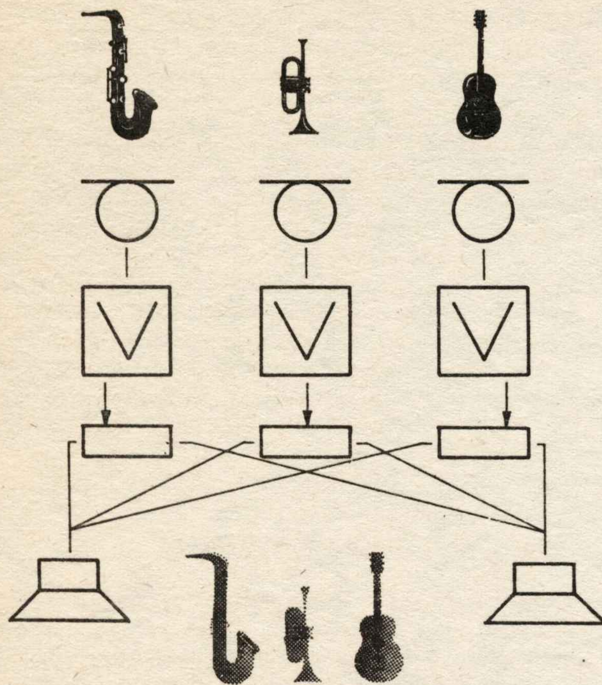
oznaczają bezpośrednio tych samych cech urządzeń, Np. pewne parametry odbiornika stereofonicznego klasy standard nie mieszczą się w normach Hi-Fi, ale odbiornik taki może pod wieloma względami zadowolić słuchacza, dostarczając wrażeń przestrzennych nieosiągalnych przy użyciu monofonicznego sprzętu, nawet klasy Hi-Fi.

TECHNIKA NAGRAŃ STEREOFONICZNYCH

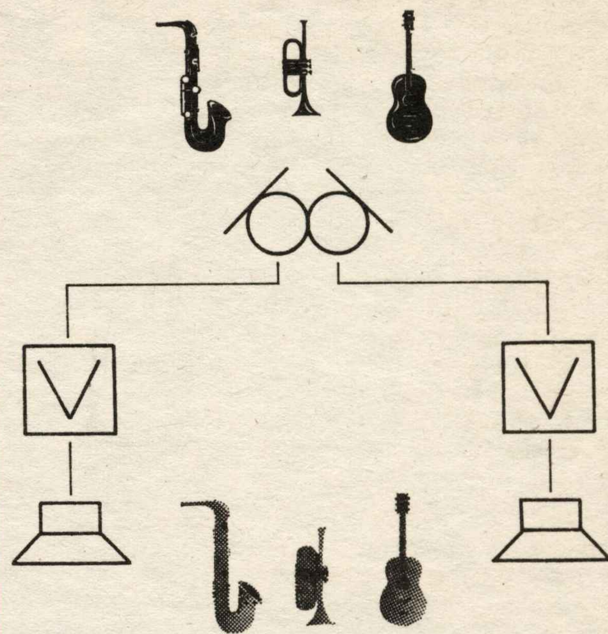
Stereofoniczne nagranie jest procesem, w którym za pomocą zestawu urządzeń technicznych rejestruje się akcję dźwiękową z zachowaniem jej cech kierunkowo-przestrzennych.
W zależności od przyjętych założeń dąży się bądź do jak najwierniejszego zachowania rzeczywistej przestrzenności, bądź też, zgodnie z inwencją realizatora nagrania, kształtuje się całkiem nowy obraz przestrzenny.

Do nagrań stereo używa się specjalnych mikrofonów stereofonicznych, a także mikrofonów monofonicznych przyporządkowanych określonym instrumentom. Przy zastosowaniu mikrofonów monofonicznych sygnał z każdego mikrofonu zostaje odpowiednio rozdzielony pomiędzy dwa stereofoniczne kanały: lewy i prawy. Od proporcji ilościowych tego podziału zależy, w jakim punkcie pomiędzy głośnikami pojawi się pozorne źródło dźwięku. Zasadę rozmieszczania pozornych źródeł w stereofonicznej bazie przy użyciu mikrofonów monofonicznych przedstawiono na rys. 5. Dla uproszczenia pokazano przypadek użycia trzech mikrofonów (trzy instrumenty). W praktyce może ich być znacznie więcej.

Sygnały z mikrofonów są doprowadzane do stołu reżyserskiego, gdzie po odpowiednim wzmocnieniu zostają rozprowadzane do kanałów za pomocą urządzeń, zwanych regulatorami kierunku.



Rys. 5
Zasada zastosowania mikrofonów monofonicznych przy nagraniach stereo



Rys. 6
Zasada działania mikrofonu stereofonicznego

Jak widać na rys. 5 sygnał z mikrofonu stojącego przy gitarze został w większej części skierowany w lewo, zaś z mikrofonu przy saksofonie – w prawo. Sygnał z mikrofonu przy trąbce jest rozdzielony równomiernie pomiędzy oba kanały. Właściwości fizjologiczne słuchu sprawiają, że na podstawie różnic głośności dźwięków promieniowanych przez głośniki możliwe jest odbieranie wrażeń kierunkowych. Przy stereofonicznych nagraniach stosuje się monofoniczne mikrofony w zasadzie dla pojedycznych źródeł dźwięku, które można traktować punktowo. Gdyby przed jednym z mikrofonów przedstawionych na rys. 5 umieścić nie pojedynczy instrument, lecz całą grupę instrumentów, to oczywiście obraz dźwiękowy zostałby sprowadzony do jednego punktu. Możliwość odwzorowania przestrzennych (grupowych) źródeł dźwięku daje mikrofon stereofoniczny. Jest on urządzeniem stanowiącym zespół dwóch, kierunkowo działających, mikrofonów monofonicznych, często umieszczonych we wspólnej obudowie lub na wspólnym statywie. Zasadę działania takiego zestawu pokazano na rys. 6.

Jak już wspomniano, sygnały z mikrofonów zarówno monofonicznych, jak i stereofonicznych przychodzą do urządzenia mieszającego, zwanego stołem reżyserskim (mikserskim) lub konsoletą. Tutaj metodami czysto elektrycznymi „preparuje" się ostateczną postać sygnału stereofonicznego: dobiera się właściwe proporcje brzmieniowe, dokonuje ewentualnych korekcji barwy dźwięku, rozmieszcza poszczególne źródła i ich grupy w stereofonicznej bazie.
Przy dokonywaniu stereofonicznych nagrań przestrzega się zasady kompatibilności (wymienności), tzn. pełnej przydatności nagrania stereofonicznego dla potrzeb monofonicznych. Proste zsumowanie obu kanałów (np. przy odtwarzaniu urządzeniem monofonicznym) powinno dać pełnowartościową wersję utworu, zawierającą wszystkie składniki treści muzycznej.

W warunkach amatorskich, gdzie na ogół wchodzi w grę bezpośredni zapis na stereofonicznym magnetofonie, stosuje się dwa, najlepiej kierunkowe, mikrofony podłączone do dwóch wejść mikrofonowych magnetofonu. Mikrofony można umieszczać dwojako: albo maksymalnie blisko siebie, lub też od siebie oddalone.
W pierwszym przypadku mikrofony można umieszczać nawet jeden nad drugim, rozchylając osie kierunkowości o kąt 60° do 120°, w zależności od pożądanej szerokości bazy. Tak dokonane nagranie spełniać będzie zadowalająco warunek kompatibilności, czyli nadawać się będzie do odtwarzania monofonicznego. Unika się bowiem różnic fazowych pomiędzy obydwoma sygnałami.

Różnice te, powstające wówczas, kiedy mikrofony są od siebie oddalone, mogą podczas sumowania sygnałów doprowadzić do niekorzystnego wygaszania się pewnych częstotliwości składowych. Przykładem „kompatibilnego" mikrofonu stereofonicznego może być produkowany przez TONSIL mikrofon MDU25. W czasie nagrań amatorskich nie zawsze kompatibilność jest tak ważna jak w warunkach profesjonalnych. Można zatem ustawiać dwa mikrofony monofoniczne w odległości od kilkunastu do kilkudziesięciu centymetrów od siebie. Przy zbyt dużej odległości zmniejsza się ostrość lokalizacji wewnątrz stereofonicznej bazy. Efekt stereo zaczyna się ograniczać do dwupunktowego działania głośników.

NAGRANIA KWADROFONICZNE

Dla odwzorowania całej otaczającej nas przestrzeni dźwiękowej zastosowane środki techniczne muszą być znacznie bardziej rozbudowane. Można śmiało powiedzieć, że większość działań w dziedzinie kwadrofonicznej realizacji dźwięku jest jeszcze w sferze eksperymentu. Brak jest jednolitych systemów zapisów i emisji radiowej. Otwarte są problemy praktycznego zagospodarowania 360-stopniowej bazy zarówno przez realizatorów nagrań, jak i przez kompozytorów. Mocno skomplikowana jest kwestia kompatibilności kwadro-stereo-mono. Problemami tymi zajmuje się obecnie wiele firm płytowych i radiofonii.

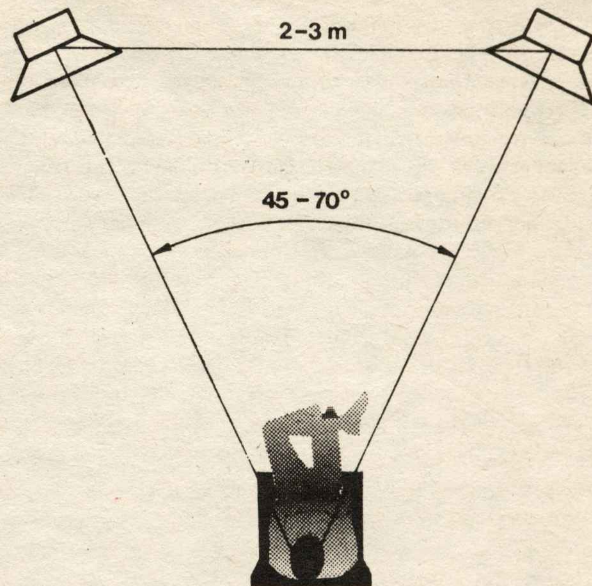
W dziedzinie techniki studyjnej pewne konkretne osiągnięcia ma Polskie Radio. Pierwszym, w pełni kwadrofonicznym, urządzeniem UNITRY jest wyprodukowany w Zakładach im. Kasprzaka magnetofon kwadrofoniczny typu M-2406QD.
Posiadacz kwadrofonicznego magnetofonu będzie musiał, korzystając ze swej znajomości zagadnień stereofonii, eksperymentować tak jak to robią wszyscy zarówno w dziedzinie amatorskiej, jak i profesjonalnej. Oczywiście do nagrywania trzeba

będzie użyć co najmniej czterech mikrofonów monofonicznych lub dwóch stereofonicznych.

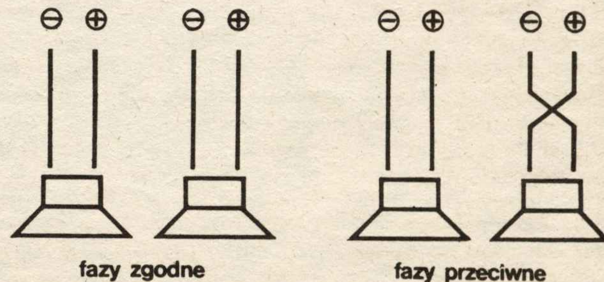
REGULACJA URZĄDZEŃ ODTWARZAJĄCYCH

Domowe urządzenia odtwarzające powinny umożliwić słuchaczom osiągnięcie podobnego wrażenia słuchowego, jakie odczuwają realizatorzy nagrania. Przede wszytkim należy sprawdzić, czy stereofoniczne kanały nie zostały zamienione miejscami (lewy z prawym) przez odwrotne ustawienie głośników lub ich niewłaściwe podłączenie. Szczególnie istotne jest zachowanie prawidłowej proporcji głośności kanału lewego i prawego. Nadmierne wzmocnienie dźwięków w jednym kanale sprawia, że dźwięki promieniowane przez jeden głośnik są silniejsze, co zmienia zaplanowane przez realizatora proporcje, powodując jednocześnie naruszenie równowagi kierunków i przemieszczenie źródeł dźwięku ku stronie głośniejszej. Gdy na przykład zbyt duże jest wzmocnienie w kanale lewym, to instrumenty, które powinny być na środku, znajdują się po stronie lewej, a instrumenty z prawej strony przesuną się także w lewo – ku środkowi. Aby zapobiec takim deformacjom obrazu dźwiękowego, należy prawidłowo wyregulować tzw. symetrię. W urządzeniach stereofonicznych służą do tego pokrętła oznaczone „balans", „równoważnik" lub „symetria".
Oprócz właściwego wyregulowania balansu ważna jest także ogólna symetria obu kanałów i jednakowe odtwarzanie całego zakresu częstotliwości występujących w mowie i muzyce, czyli identyczność charakterystyk częstotliwości obu kanałów. Istotne znaczenie mają też warunki akustyczne w pomieszczeniu odsłuchowym. Pomieszczenie to nie powinno być zbyt „czynne" akustycznie. Korzystne są pomieszczenia o małym czasie pogłosu. Wskazana jest również symetria kształtu pomieszczenia, a w miarę możliwości, także umeblowania. Głośniki najlepiej ustawić w rogach pokoju.

Dla uzyskania prawidłowego efektu stereofonicznego bardzo ważne jest zachowanie właściwego sfazowania w kanałach odsłuchowych. Całkowite odwrócenie fazy (o 180°) ma miejsce wtedy, kiedy nastąpi zmiana biegunowości połączeń w którymś miejscu toru (rys. 8).



Rys. 7
Pozycja słuchacza i prawidłowe rozmieszczenie głośników przy odsłuchu stereofonicznym



Rys. 8

Odwrócenie fazy powoduje powstanie „pustki" w środkowej części bazy stereofonicznej. Niemożliwa staje się wtedy prawidłowa lokalizacja źródeł dźwięku. Przy regulacji najlepiej posłużyć się odpowiednim testem.

Polskie Radio przed niektórymi audycjami stereofonicznymi nadaje specjalny test. Będzie o nim mowa w rozdziale „Stereofonia radiowa". Polskie Nagrania wydały małą płytę testowo-demonstracyjną pt. „Sami słuchamy, sami sprawdzamy" T-SN001, zawierającą zalecenia odnośnie do szybkich regulacji urządzeń gramofonowych.

ZAPIS MAGNETYCZNY

W zapisie magnetycznym nośnikiem informacji elektroakustycznej (dźwięku) jest taśma magnetyczna, a ściślej mówiąc warstwa substancji o właściwościach magnetycznych naniesiona na plastykowe podłoże.

Magnetofon jest zaopatrzony w głowicę kasującą. Taśma przechodzi najpierw przed tą głowicą i zostaje — wytworzonym przez nią silnym polem magnetycznym o wysokiej częstotliwości — skasowana, czyli rozmagnesowana. Do zapisu i odczytu służą głowice: zapisująca i odczytująca. W większości magnetofonów nieprofesjonalnych obie te funkcje pełni jedna głowica uniwersalna.

Głowica jest to rdzeń ze szczeliną, przed którą przesuwa się taśma. Na rdzeń jest nawinięte uzwojenie, które — zależnie od funkcji głowicy — albo wywołuje w szczelinie zmienne pole magnetyczne magnesujące taśmę (zapis), albo na skutek zmiennego pola magnetycznego — pochodzącego od przesuwającej się przed szczeliną zapisanej taśmy — indukuje w nim napięcie (odczyt).

W czasie zapisu do głowicy, oprócz przebiegów o częstotliwościach akustycznych, jest doprowadzony ponadakustyczny przebieg zwany prądem podkładu. Dzięki niemu uzyskuje się znacznie lepsze parametry zapisu, głównie szumy i zniekształcenia.

Nietrudno wywnioskować, że im wolniej przesuwa się taśma przed głowicą, tym trudniej zarejestrować wysokie częstotliwości, gdyż coraz większe staje się „zagęszczenie" namagnesowania. W magnetofonach profesjonalnych są stosowane prędkości przesuwu taśmy 38 cm/s i 19 cm/s. Pozwala to na zapisywanie pełnego pasma częstotliwości akustycznych. W magnetofonach półprofesjonalnych i amatorskich stosuje się prędkości 9,5 cm/s, 4,76 cm/s, oraz 2,4 cm/s. Prędkość 9,5 cm/s zapewnia jeszcze, zwłaszcza przy zastosowaniu wyższej jakości taśmy, możliwość zapisu pasma częstotliwości do 16 kHz. Przy prędkościach 4,76 i 2,4 cm/s pasmo zostaje zawężone i na ogół nie przekracza odpowiednio 8 kHz oraz 4,5 kHz.

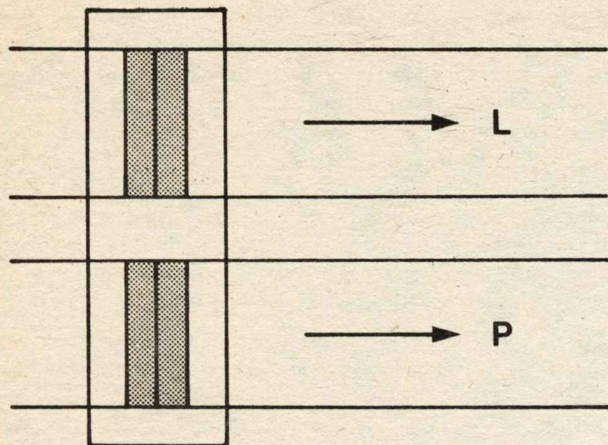
Taśmy mają różne grubości. Im cieńsza taśma, tym więcej mieści się jej na szpuli i tym dłuższy czas odtwarzania. Ale nie tylko. Cienkie taśmy lepiej przylegają do głowicy, co poprawia warunki zapisywania i odczytu. Dla wysokiej jakości zapisu stereofonicznego i kwadrofonicznego najlepiej stosować taśmy, tzw. podwójnie lub potrójnie cienkie, choć z tymi ostatnimi należy obchodzić się bardzo ostrożnie ze względu na małą wytrzymałość mechaniczną.

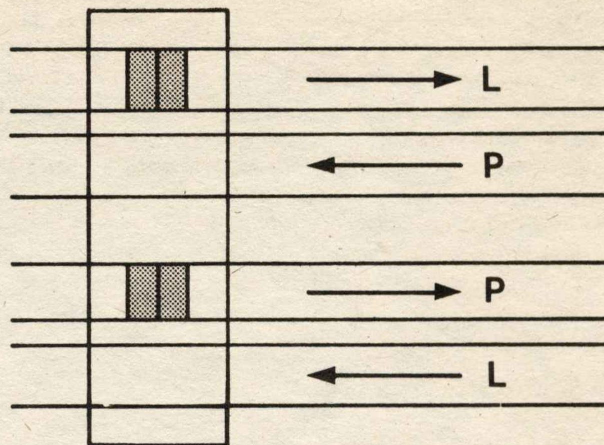
MAGNETOFONY SZPULOWE

Szerokość taśmy stosowanej w magnetofonach szpulowych jest znormalizowana i wynosi 1/4 cala (ok. 6,3 mm). Przy zapisie stereofonicznym stosuje się system dwuścieżkowy lub czterościeżkowy. Stereofoniczny zapis dwuścieżkowy typowy jest dla magnetofonów studyjnych i półprofesjonalnych. Zapis czterościeżkowy pozwala na dwukrotnie większe wykorzystanie taśmy, jednak wskutek węższego „śladu" magnetycznego są większe szumy. Warto zauważyć, że przy zapisie czterościeżkowym ścieżki stanowiące stereofoniczną parę są zapisywane w systemie „co drugi" ślad (rys. 9).

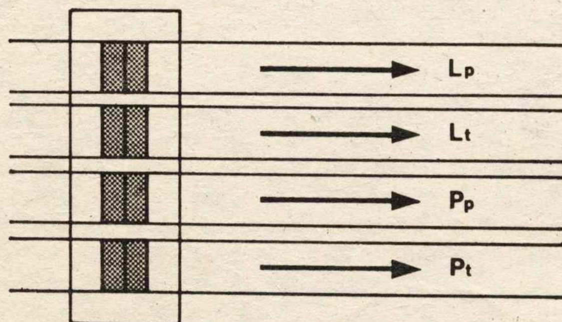
W kansekwencji niemożliwe jest odtworzenie sumy kanałów L + P za pomocą monofonicznego magnetofonu dwuścieżkowego. Stanowi to pewną niekompatibilność w systemie stereofonicznego zapisu na magnetofonach szpulowych.

Zapis magnetyczny jest stosunkowo najprostszym środkiem rejestracji czterech sygnałów kwadrofonicznych. Głowica zapisu





Rys. 9
Układ szczelin głowicy oraz śladów na taśmie przy zapisie stereofonicznym na magnetofonach szpulowych



Rys. 10
Układ szczelin głowicy oraz śladów na taśmie przy zapisie kwadrofonicznym na magnetofonie szpulowym

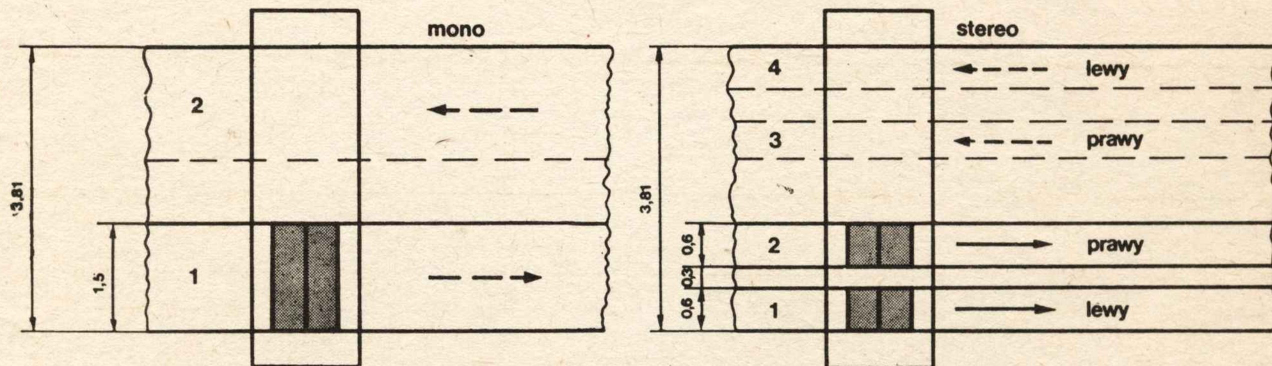
i odczytu stanowi „blok" czterech głowic umieszczonych idealnie jedna nad drugą. Na taśmie są zapisywane równocześnie cztery ślady magnetyczne. Jak wspomniano, konsekwencją zwiększania ilości śladów jest wzorst szumów. Z tego względu dla profesjonalnych nagrań studyjnych stosuje się obecnie specjalne, wielokanałowe magnetofony przystosowane do taśm o szerokościach 1/2 cala, 1 cal lub nawet 2 cale.

MAGNETOFONY KASETOWE

Najbardziej rozpowszechnione na rynku europejskim są kasety typu COMPACT wg patentu firmy PHILIPS. Zawierają one taśmę o szerokości 0,15 cala, czyli 3,81 mm.
Prędkość przesuwu taśmy w magnetofonach kasetowych wynosi 4,76 cm/s. W zależności od grubości, a więc i ilości taśmy kasety COMPACT dzieli się na trzy typy: C60 – czas zapisu 2 × 30 min (w obie strony), C90 – czas zapisu 2 × 45 min oraz C120 – czas zapisu 2 × 60 min. Układ śladów w kasetowym magnetofonie monofonicznym i stereofonicznym przedstawia rys. 11.

Jak widać rozkład ścieżek pozwala odczytać zapis stereofoniczny za pomocą kasetowego magnetofonu monofonicznego w sposób kompatibilny (suma obu kanałów).
Podstawową zaletą magnetofonów kasetowych jest wygoda obsługi oraz małe wymiary. Jakość zapisu jest jednak gorsza niż przy zastosowaniu magnetofonów szpulowych. Wynika to z małej prędkości przesuwu taśmy oraz bardzo małej szerokości śladów magnetycznych, zwłaszcza przy zapisie stereo. Przy zastosowaniu konwencjonalnych taśm szumy są znaczne, a charakterystyka częstotliwościowa zawężona do ok. 8–10 kHz. W tych warunkach dalsze podwojenie ilości śladów dla celów kwadrofonii (niektóre firmy próbują to wprowadzić) powoduje trudne do zaakceptowania pogorszenie jakości.

Radykalną poprawę jakości uzyskuje się, stosując tzw. taśmy chromowe. W taśmach konwencjonalnych magnetycznym nośnikiem zapisywania sygnałów są tlenki żelaza.
Dwutlenek chromu CrO_2 jako nośnik okazał się znacznie lepszy. Szczególne korzyści uzyskuje się dla zapisu przy małych prędkościach przesuwu i wąskich śladach. Taśmy chromowe pozwalają uzyskać dynamikę zapisu (odstęp sygnału użytecznego od szumów) nie gorszą niż przy zapisie szpulowym z pręd-



Rys. 11
Układ szczelin głowicy oraz śladów na taśmie przy zapisie na magnetofonach kasetowych

kością 9,5 cm/s. Również pasmo zapisywanych częstotliwości ulega znacznemu poszerzeniu. Niektóre firmy podają, że ich stereofoniczne magnetofony kasetowe dostosowane do taśmy chromowej pozwalają uzyskać parametry zgodne z normami Hi-Fi. Otwierałoby to drogę do wysokiej jakości kasetowego zapisu kwadrofonicznego.

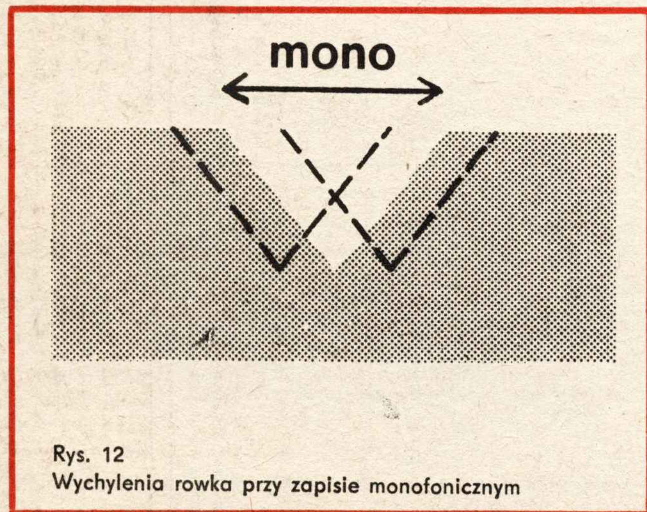
Czy taśmy chromowe można używać do zwykłych magnetofonów kasetowych?

Pierwszą, zasadniczą trudnością może być niedostateczne kasowanie. Zapis utrwala się na nośniku chromowym znacznie mocniej i rozmagnesowanie taśmy przed następnym zapisem wymaga dostatecznie silnego pola magnetycznego głowicy kasującej. Nie każdy magnetofon spełni to wymaganie. Inne też należy stosować korekcje charakterystyk częstotliwościowych przy zapisie i odczycie oraz inny prąd podkładu. Czasem udaje się dostosować magnetofon do nowej taśmy, korzystając z zewnętrznych i wewnętrznych elementów regulacyjnych magnetofonu. Natomiast odtwarzanie już nagranych taśm chromowych na zwykłych magnetofonach kasetowych nie powinno nastręczać trudności w przypadku, gdy magnetofon jest wyposażony w regulatory charakterystyki częstotliwościowej.

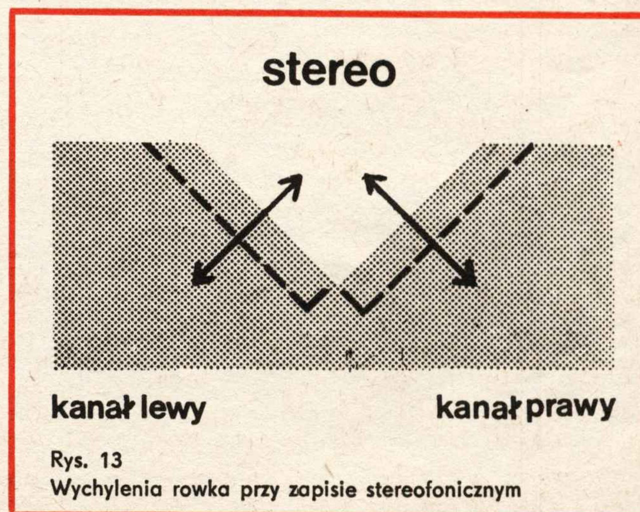
Niektóre firmy wyposażają magnetofony w przełącznik pozwalający na wybór rodzaju taśmy.
Na kontynencie amerykańskim i w Japonii, a w mniejszym stopniu także i w Europie, jest stosowany jeszcze jeden typ kaset z taśmą o standardowej szerokości 6,3 mm. Wymaga to, rzecz jasna, specjalnych magnetofonów. Na krajowym rynku nie są one praktycznie spotykane.

STEREOFONICZNY ZAPIS PŁYTOWY

Zapis stereofoniczny na płytach gramofonowych, chociaż dwukanałowy, jest realizowany w jednym tylko rowku, czyli pod tym względem tak samo jak na płytach monofonicznych. Różnica między zapisem mono i stereo polega na innym ukształtowaniu rowka. Rowek na płytach mono wychyla się tylko na boki i zawsze ma stałą szerokość i głębokość (rys. 12). Przy zapisie



Rys. 12
Wychylenia rowka przy zapisie monofonicznym



Rys. 13
Wychylenia rowka przy zapisie stereofonicznym

stereofonicznym sygnały lewego i prawego kanału są zapisywane niezależnie na obu zboczach rowka.

Na igłę adapterową działają więc dwie siły składowe względem siebie prostopadłe, w stosunku zaś do powierzchni płyty są skierowane pod kątem 45°. Siły te są od siebie niezależne, a ich chwilowe wartości są proporcjonalne do zapisywanych informacji. Jedna z sił odpowiada kanałowi lewemu (L), a druga — kanałowi prawemu (P), (rys. 13). Przez geometryczne zsumowanie działających sił składowych otrzymuje się siłę wypadkową, która wychyla igłę w różnych, zmieniających się co chwila kierunkach. Oprócz wychyleń poziomych pojawiają się więc także pionowe składowe ruchu igły w rowku.

Taki system zapisu stereofonicznego jest ogólnie przyjęty i stosowany przez wszystkie firmy płytowe. Łatwo zauważyć, że system jest kompatybilny: monofoniczna wkładka adapterowa reaguje na boczne wychylenia rowka, czyli na sumę L + P (rys. 12 i 13).

Dawniej nie należało odtwarzać płyt stereo adapterami mono. Było to spowodowane gorszą jakością zarówno płyt, jak i adapterów monofonicznych. Nowoczesne adaptery mono są lżejsze oraz lepiej przystosowane do pionowych wychyleń igły. W języku technicznym oznacza to, że zwiększono ich podatność pionową.

WKŁADKI ADAPTEROWE

Nazwa „adapter" często jest stosowana do określania całego gramafonu. Mówiąc ściślej, adapterem jest sam przetwornik, który zamienia wychylenia rowka płyty na drgania elektryczne doprowadzane następnie do odpowiednich wzmacniaczy i głośników. Przetwornik jest umieszczony w ramieniu gramofonu i najczęściej jest elementem wymiennym (w razie zużycia lub zniszczenia). Stąd nazwa w k ł a d k a a d a p t e r o w a.

Najczęściej spotyka się dwa rodzaje wkładek: piezoelektryczne (ceramiczne i krystaliczne) oraz magnetyczne (dynamiczne). Różna jest zasada działania obu tych przetworników, różne też są właściwości elektryczne i otrzymywane napięcia.

Adaptery piezoelektryczne dają stosunkowo duże napięcia wyjściowe — rzędu od 0,5 do 3 V i nie wymagają stosowania w dołączonych do nich wzmacniaczach istotnych korekcji częstotliwościowych pod warunkiem, że oporność wejściowa wzmacniaczy jest bardzo duża — rzędu kilkuset kΩ.

Adaptery dynamiczne pozwalają na uzyskanie lepszej jakości odtwarzania, ale wymagają większej precyzji wykonania, są droższe, a także potrzebują nieco bardziej rozbudowanych wzmacniaczy. Napięcia powstające w adapterach dynamicznych są małe — wynoszą od kilku do kilkunastu miliwoltów, co pociąga konieczność większego wzmacniania. Oporność wejściowa wzmacniacza powinna wynosić kilkadziesiąt kΩ (np. 47 kΩ), zaś w całym pasmie częstotliwości musi być zastosowana odpowiednia korekcja.

Włączenie gramofonu do nieodpowiedniego — niedopasowanego do wkładki adapterowej — wejścia wzmacniacza spowoduje w każdym wypadku obniżenie jakości dźwięku. Gdyby na przykład adapter magnetyczny podłączyć do wzmacniacza dostosowanego do wkładki piezoelektrycznej, odtworzony dźwięk byłby zbyt cichy, z silną przewagą tonów wysokich przy braku tonów niskich.

Dołączenie adaptera piezoelektrycznego do wzmacniacza przeznaczonego dla adaptera magnetycznego spowoduje silne uwydatnienie dźwięków niskich i osłabienie wysokich oraz ogólną „nieczystość" brzmienia (zniekształcenia nieliniowe).

Istnieją wzmacniacze uniwersalne — wyposażone w osobne wejścia dla obu typów wkładek. Nie należy wtedy zapominać o konieczności korzystania z właściwego wejścia.

W gramofonach klasy Hi-Fi nie stosuje się wkładek piezoelektrycznych, gdyż podstawowymi ich wadami są: stosunkowo wąskie pasmo przenoszonych częstotliwości, duża nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej, stosunkowo duże zniekształcenia nieliniowe i konieczność stosowania dużych sił nacisku igły (w granicach od 3 do 10 g), co przyspiesza niszczenie płyt. W adapterach magnetycznych wady te praktycznie nie występują. Uzyskanie pasma pokrywającego, a nawet wykraczającego poza częstotliwości akustyczne nie przedstawia tu większych trudności. Potrzebne siły nacisku wynoszą od 0,75 do 1,5 g, co w nowoczesnych gramofonach jest także skutkiem stosowania tzw. układów a n t y s c a t i n g o w y c h (patrz: „Objaśnienia stosowanych nazw i pojęć").

PŁYTOWY ZAPIS KWADROFONICZNY

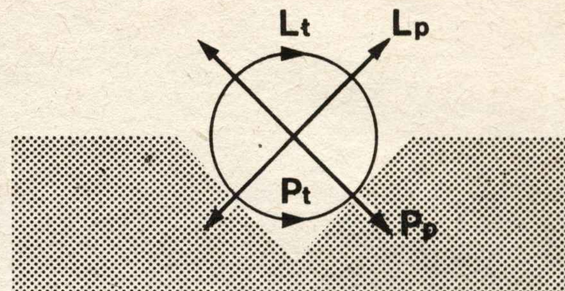
Podstawowym założeniem systemów kwadrofonicznego zapisu płytowego – podobnie jak systemów kwadrofonicznych emisji radiowych i zapisu na taśmie magnetycznej – jest spełnienie zasady kompatibilności. Posiadacze dotychczasowych urządzeń stereofonicznych i monofonicznych muszą prawidłowo odbierać stereofoniczne i monofoniczne wersje programu. Przy zapisie płytowym narzuca to konieczność zarejestrowania wszystkich czterech informacji w jednym rowku. Realizuje się to dwiema metodami:

1) przez tzw. matrycowanie czterokanałowej informacji do postaci dwukanałowej,
2) przez zastosowanie tzw. multipleksu polegającego na przekazywaniu dodatkowych dwóch informacji w pasmie ponadakustycznym.

Spośród wielu proponowanych systemów matrycowych stosunkowo największą popularność zdobyły dwa systemy: SQ i QS, zaś jedynym, praktycznie zrealizowanym systemem multipleksowym jest system CD4.

SYSTEM SQ

Na rys. 14 przedstawiono zasadę działania systemu SQ. Ponieważ na dwóch wzajemnie prostopadłych zboczach rowka płyty można zapisać tylko dwa niezależne sygnały, jest sprawą oczywistą, że zapisanie czterech sygnałów musi wiązać się ze znacznymi przesłuchami międzykanałowymi. W systemie SQ na lewym i prawym zboczu rowka są zapisywane, podobnie jak w stereofonii, sygnały lewy przedni (L_p) i prawy przedni (P_p). Sygnały lewy tylny (L_t) jest zapisany tak, że odpowiada mu okrężny ruch igły w rowku, w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara. Sygnałowi prawemu tylnemu (P_t) odpowiada ruch w kierunku przeciwnym (rys. 14). Nietrudno zauważyć, że przy takim rozkładzie sił działających na igłę żaden z sygnałów nie jest całkowicie niezależny. Np. pojawienie się na wejściu matrycy SQ tylko sygnału L_p spowoduje wypadkowe ruchy igły przy odczytywaniu, odpowiadające przesłuchowym sygnałom L_t i P_t o amplitudzie mniejszej zaledwie o 3 dB.



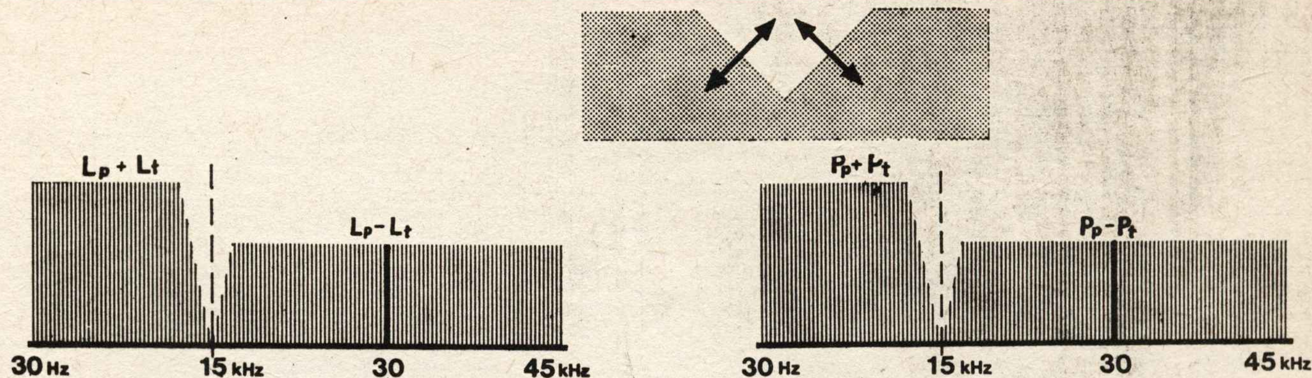
Rys. 14
Zasada działania systemu SQ

Tak znaczny przesłuch bardzo zmniejsza możliwość uzyskania prawidłowej lokalizacji źródeł dźwięku. Zmniejszenie przesłuchów, a więc i poprawę przestrzennej lokalizacji można częściowo uzyskać, stosując mocno rozbudowane i dość kosztowne układy „logiczne". Działanie ich polega m.in. na automatycznej zmianie wzmocnienia w poszczególnych kanałach, w zależności od tego czy pojawia się sygnał pożądany, czy przesłuchowy. Tego rodzaju automatyka nie może jednak rozwiązać niektórych praktycznych przypadków: np., co będzie, jeżeli sygnały pożądane pojawiają się jednocześnie we wszystkich czterech kanałach?

Zaletą systemu SQ jest jego kompatibilność (wynika to z rys. 14). Płyty zapisane w tym systemie nadają się do odtwarzania stereofonicznego i monofonicznego.

SYSTEM CD4

Multipleksowa metoda zapisu kwadrofonicznego daje możność przekazania niezależnych czterech informacji (przesłuch nie gorszy niż 20 dB). Zasada systemu jest pokazana na rys. 15.



Rys. 15
Zasada systemu multipleksowego CD4

Na lewym i prawym zboczu rowka są zapisywane odpowiednio sumaryczne przebiegi: $L_p + L_t$ i $P_p + P_t$. Te przebiegi może odczytać zwykły gramofon stereofoniczny, który w lewym kanale otrzyma sumę lewej przedniej i lewej tylnej informacji kwadrofonicznej oraz w kanale prawym – sumę kwadrofonicznych informacji prawych. Gramofon monofoniczny będzie odczytywał sumę wszystkich czterech kanałów. System jest więc całkowicie kompatibilny.

W pasmie ponadakustycznym, poprzez modulację częstotliwości nośnej 30 kHz zapisywanej równocześnie na obu zboczach rowka, przekazuje się zakodowane sygnały różnicowe $L_p - L_t$ oraz $P_p - P_t$. Tych ponadakustycznych sygnałów gramofon stereofoniczny i monofoniczny nie odbiera. Dla odtworzenia kwadrofonicznego gramofon musi być zaopatrzony we wkładkę adapterową przenoszącą częstotliwości do 45 kHz oraz w specjalny d e k o d e r, który odtworzy z sygnałów sumarycznych i różnicowych cztery niezależne sygnały L_p, P_p, L_t i P_t.

Na rynkach zagranicznych pojawiają się kwadrofoniczne płyty zapisywane w obu systemach: SQ, QS i CD4. Który z nich zdobędzie większą popularność, a może i międzynarodową akceptację – pokaże przyszłość.

STEREOFONIA RADIOWA

Dla radia prawdziwą rewolucją, która umożliwia nadawanie programów o jakości technicznej nie ustępującej jakości nagrań na taśmie magnetycznej i płycie, stało się wprowadzenie radiofonii ultrakrótkofalowej.

W technice radiowej nośnikiem informacji akustycznych jest fala nośna. Zgodnie z międzynarodowymi normami każda stacja nadawcza korzysta z przydzielonej jej fali nośnej o określonej długości i częstotliwości.

Sygnały odpowiadające nadawanym dźwiękom modulują falę nośną, przy czym dla fal długich, średnich i krótkich stosuje się modulację amplitudową. Ten system modulacji pozwala słuchaczowi odbierać dźwięki, których górna częstotliwość rzadko przekracza 4500 Hz. Fale długie, średnie i krótkie mają długość tysięcy, setek i dziesiątek metrów. Fale ultrakrótkie (UKF) są falami metrowymi i decymetrowymi. Modulowane częstotliwościowo (FM) umożliwiają przekazywanie nie tylko pełnego pasma częstotliwości akustycznych, lecz także częstotliwości daleko wykraczających poza to pasmo. Te zalety fal ultrakrótkich wykorzystano do zrealizowania stereofonicznego systemu przesyłania audycji radiowych.

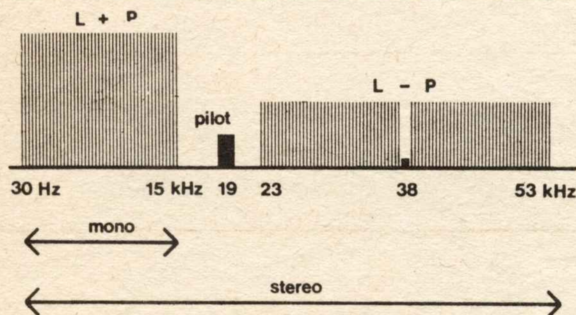
SYSTEM NADAWANIA

Najbardziej rozpowszechnionym na świecie, stosowanym także w Polsce, systemem nadawania programów stereofonicznych jest system z tonem pilotującym. Pozwala on na przesłanie dwukanałowych informacji dźwiękowych za pomocą jednego nadajnika UKF/FM. Nadajnik jest wyposażony w urządzenie, zwane koderem, w którym sygnały obu stereofonicznych kanałów: lewego (L) i prawego (P) zostają odpowiednio zmieszane (zakodowane), a utworzony w ten sposób tzw. sygnał złożony moduluje częstoliwościowo falę nośną.

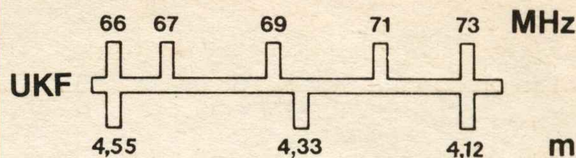
W procesie kodowania z podstawowych dwóch sygnałów L i P tworzy się dwa nowe sygnały: sumaryczny L + P i różnicowy L – P.

Sygnał sumaryczny stanowi całkowitą informację monofoniczną – zajmuje pasmo akustyczne od 30 Hz do 15 kHz – i jest odbierany zarówno przez odbiorniki monofoniczne, jak i stereofoniczne.

Sygnał różnicowy, zawierający informację kierunkową, zostaje w procesie kodowania przetransponowany do zakresu częstotliwości ponadakustycznych. Zajmuje pasmo od 23 kHz do 53 kHz i jest odbierany tylko przez odbiorniki stereofoniczne. A więc wykorzystano tu zasadę multipleksu, która, jak już wcześniej podano, została także użyta w kwadrofonicznym systemie zapisu płytowego CD4.



Rys. 16
Pasmo częstotliwości modulujących falę nośną przy nadawaniu monofonicznym i stereofonicznym



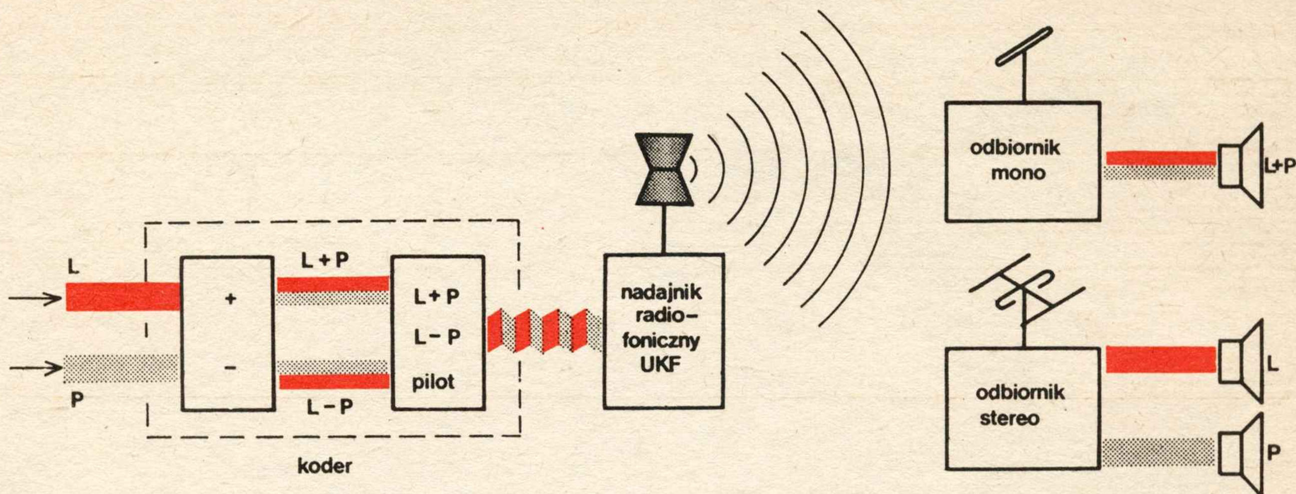
Rys. 17
Skala częstotliwości i długości fal radiowego zakresu UKF

Poszczególne składniki oraz pasmo zajmowane przez stereofoniczny sygnał złożony przedstawia rys. 16.

Rolę klucza, umożliwiającego „rozszyfrowanie" informacji kierunkowej L – P i przeniesienie jej z powrotem do zakresu częstotliwości słyszalnych, spełnia wysyłany przez nadajnik ponadakustyczny sygnał pilotujący 19 kHz.

ODBIÓR AUDYCJI STEREOFONICZNYCH

Jedną z głównych zalet systemu, w jakim są nadawane audycje stereofoniczne, stanowi kompatibilność (wymienność). Posiadacze zwykłych odbiorników z zakresem UKF mogą odbierać monofonicznie sumę wszystkich informacji dźwiękowych programu stereofonicznego. W odbiorniku stereofonicznym znajduje się układ elektroniczny, zwany dekoderem, który rozszyfrowuje zakodowane informacje kierunkowe L – P i odtwarza stereofoniczne sygnały lewego i prawego kanału. Sygnały te, po odpowiednim wzmocnieniu, są doprowadzane do lewego i prawego głośnika. Część odbiornika od wejścia antenowego do dekodera włącznie przyjęto nazywać tunerem. Część odbiornika, wzmacniającą sygnały pochodzące z tunera (o częstotliwościach akustycznych), nazywa się po prostu wzmacniaczem. Obie te części mogą znajdować się w jednej wspólnej obudowie



Rys. 18
System przesyłania i odbioru sygnałów stereofonicznych drogą radiową

lub w obudowach osobnych. Do wzmacniacza można dołączać inne urządzenia stereofoniczne, takie jak: magnetofony czy gramofony.

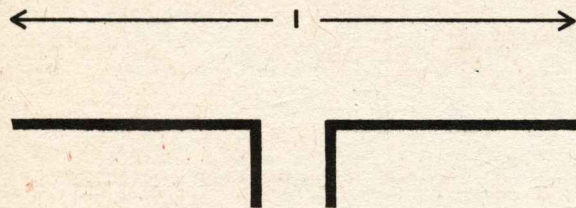
Charakterystyczną częścią stereofonicznego tunera jest wskaźnik – najczęściej lampka kontrolna, która zapala się pod wpływem odebranego sygnału pilotującego (19 kHz) wysyłanego przez stację nadawczą w czasie, gdy pracuje ona stereofonicznie.

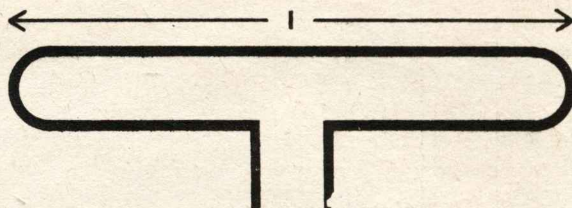
Tuner stereofoniczny poza niezbędnym zakresem fal ultrakrótkich ma zwykle wszystkie pozostałe zakresy fal: długie, średnie i krótkie. Odbiornik ten jest więc urządzeniem uniwersalnym stereo-monofonicznym.

W części wzmacniającej są umieszczone elementy regulacyjne (regulacja siły i barwy dźwięku). Regulacje te przeprowadza się równocześnie dla obu stereofonicznych kanałów. Do dobrania jednakowego wzmocnienia w kanałach służy regulator symetrii.

DOBRA ANTENA – DOBRY ODBIÓR

Fale ultrakrótkie i modulacja częstotliwości pozwalają na przekazywanie audycji z bardzo wysoką jakością techniczną. Aby zalety systemu UKF/FM były w pełni wykorzystane, do odbiornika musi być doprowadzony wystarczająco silny sygnał z anteny odbiorczej. Przy niedostatecznie dobrej instalacji antenowej pojawiają się szumy i zniekształcenia dźwięku. Wielu posiadaczom odbiorników stereofonicznych znane jest zjawisko





Rys. 19
Najprostsze anteny UKF

Rys. 20
Im dalej od nadajnika – tym bardziej złożona antena UKF

polegające na tym, że w czasie audycji monofonicznych (w zakresie UKF) odbiór jest dobry i bez zakłóceń, a po przejściu nadajnika na pracę stereofoniczną poziom szumów i zniekształceń znacznie wzrasta. Dzieje się tak wtedy, kiedy sygnał z anteny jest zaledwie wystarczający do prawidłowego odbioru monofonicznego. Odbiór stereofoniczny wymaga znacznie silniejszego sygnału, bowiem ten sam nadajnik, ta sama fala nośna przekazuje teraz o wiele więcej informacji. Należy dostosować do tego warunki odbioru.

Radiowe anteny UKF są skonstruowane tak samo jak anteny telewizyjne (telewizja też korzysta z zakresu fal ultrakrótkich).

Do najprostszych anten UKF należą: tzw. dipol półfalowy prosty (rys. 19a) i pętlowy (rys. 19b). Długość dipola (1) jest w przybliżeniu równa połowie długości fali nośnej, na której nadajnik wysyła programy.

Dipol należy ustawić prostopadle do kierunku wyznaczonego dwoma punktami: nadawczym i odbiorczym. Przeszkody znajdujące się na drodze fal ultrakrótkich (budynki, góry itp.) znacznie pogarszają warunki odbioru. Najlepiej jest więc wybrać dla anteny odbiorczej miejsce, z którego „widać" antenę nadawczą.

Zwykły dipol jest jednakowo czuły na sygnały przychodzące z kierunku właściwego (od nadajnika), jak i na sygnały zakłócające, które mogą przyjść z kierunku przeciwnego (np. fale odbite). Aby znieczulić antenę na tego rodzaju zakłócenia, stosuje się dodatkowy element, zwany r e f l e k t o r e m. Jest to pręt nieco dłuższy od dipola i umieszczony za nim (patrząc od strony nadajnika). Reflektor zwiększa także sygnał użyteczny otrzymany z anteny.

Dalsze zwiększenie sygnału użytecznego oraz poprawę kierunkowości anteny uzyskuje się przez zastosowanie elementu, zwanego d i r e k t o r e m. Jest to pręt umieszczony przed dipolem i nieco od niego krótszy. W bardziej rozbudowanych systemach antenowych może być kilka direktorów.

Wymiary dotyczące poszczególnych elementów anten UKF oraz ich wzajemnego rozmieszczenia można znaleźć w podręcznikach z dziedziny odbioru fal ultrakrótkich lub w punktach serwisowych.

Warto wiedzieć, że antena trójelementowa dostarcza odbiornikowi prawie dwukrotnie silniejszy sygnał niż antena jednoelementowa, zaś zamiana, często stosowanego, „kawałka drutu" na prawidłową zewnętrzną antenę UKF zwiększa sygnał kilka lub nawet kilkunastokrotnie. Dla jakości odbioru stereofonicznego może to mieć znaczenie decydujące.

KIEDY AUDYCJE KWADROFONICZNE?

W przypadku kwadrofonicznych emisji radiowych konieczne będzie przesłanie przez jeden nadajnik UKF już nie dwóch, a czterech informacji dźwiękowych.

Zagadnienie jest trudne i pracuje nad nim wielu specjalistów na całym świecie. W tej chwili nie wiadomo jeszcze, który z proponowanych systemów kwadrofonicznego nadawania zostanie międzynarodowo zaakceptowany. Trudno też przewidzieć, czy szybko taki wspólnie przyjęty system będzie praktycznie wprowadzony do eksploatacji.

Rozpatruje się możliwość emitowania czterokanałowych programów „zakodowanych" do postaci dwukanałowej według systemu matrycowego, analogicznego do systemu zapisu płyt SQ lub QS. Jak już powiedziano, znaczne przesłuchy międzykanałowe i skomplikowana walka z nimi stanowią negatywną stronę takiego rozwiązania.

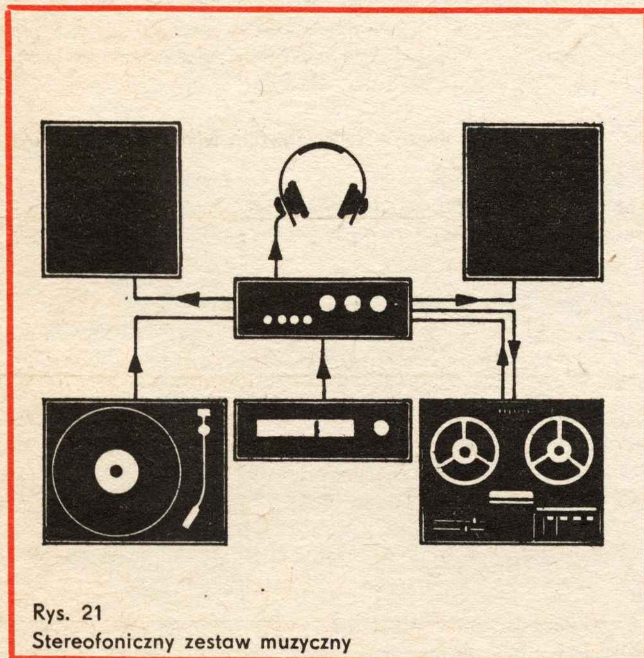
Przesłanie niezależnych czterech sygnałów kwadrofonicznych możliwe jest w systemie, który można by określić jako metodę „podwójnego multipleksu". Już nie jedna, a dwie częstotliwości podnośne (38 kHz i 76 kHz) niosłoby odpowiednio zakodowane informacje. Pasmo częstotliwości kwadrofonicznego sygnału złożonego dochodziłoby do 91 kHz. Wiążą się z tym pewne trudności w dziedzinie emisji i odbioru; w istniejących zakresach fal ultrakrótkich robi się coraz ciaśniej. A przecież zwiększenie ilości przesyłanych informacji wiąże się z poszerzeniem pasma zajmowanego przez nadajnik, co z kolei grozi wzajemnym zakłócaniem się sąsiednich nadajników.

Ważne jest to, że wszystkie proponowane systemy kwadrofoniczne przewidują zachowanie znanej nam już zasady kompati-

bilności, co oznacza, że zarówno posiadacze odbiorników stereofonicznych, jak i monofonicznych będą mogli odbierać odpowiednio: stereofoniczne i monofoniczne wersje czterokanałowego programu.

ELEKTROAKUSTYCZNE ZESTAWY MUZYCZNE

Miłośnicy dźwięku wysokiej jakości, zwłaszcza muzyki, chcąc jednakowo dobrze odbierać zarówno nagrania płytowe i taśmowe, jak i programy nadawane przez radio, powinni starać się o skompletowanie zestawu elektroakustycznego, zwanego zestawem muzycznym. Na rys. 21 przedstawiono typowy zestaw stereofoniczny.



Rys. 21
Stereofoniczny zestaw muzyczny

Poszczególne człony zestawu są następujące:

Wzmacniacz – stanowi centralny punkt zestawu. Do niego są dołączane wszystkie źródła sygnałów (gramofony, magnetofony, tuner itp.). Wzmocnione sygnały doprowadza się do głośników. Poszczególne sygnały są wybierane za pomocą przełącznika wejść. We wzmacniaczach wyższej klasy powinny być osobne wejścia dla gramofonu z wkładką piezoelektryczną (krystaliczną) lub z wkładką magnetyczną (dynamiczną) – patrz: „Wkładki adapterowe", str. 15.

Wzmacniacz ma szereg regulatorów, pozwalających kształtować charakterystykę częstotliwościową (korektory i filtry), a także regulatory głośności i symetrii (balansu).

We wzmacniaczu, najlepiej na przedniej ściance, powinny też znajdować się gniazda do podłączenia słuchawek stereofonicznych oraz powinna być możliwość przyłączenia mikrofonu.

Tuner – stereofoniczny odbiornik radiowy. Nie ma on własnych wzmacniaczy mocy ani głośników. Podstawowy jest oczywiście zakres UKF, ale często tuner ma bogato rozbudowane inne zakresy fal. Wyposażony jest w stereofoniczny dekoder, wskaźnik sygnału pilotującego stereo (19 kHz), wskaźnik dostrojenia oraz inne udogodnienia ułatwiające obsługę, jak: eliminator szumów przy dostrajaniu, układ ARCz., tzw. elektroniczną pamięć pozwalającą zaprogramować, a następnie szybko wybierać kilka stacji UKF.

Gramofon – bez wzmacniacza mocy i głośników, przez co koszt jego jest mniejszy niż gramofonu tej klasy z pełnym wyposażeniem. Gramofon powinien mieć maksymalnie wyeliminowane wszystkie drżenia i wibracje pochodzące z napędu talerza. Ramię adapterowe musi być prawidłowo wyważone dla zapewnienia właściwego prowadzenia igły w precyzyjnie naciętym rowku płyty stereofonicznej lub kwadrofonicznej. Stosuje się także mechaniczne lub pneumatyczne podnośniki ramienia, co zapobiega gwałtownemu opuszczaniu adaptera na płytę.

Magnetofon – bez wzmacniacza mocy i głośników. System połączenia ze wzmacniaczem zapewnia możność nagrywania ze wszystkich źródeł sygnału (gramofon, tuner, lub mikrofon itp.). Magnetofon powinien być wyposażony we wskaźniki wystero-

wania dla pracy mono lub stereo, włącznik chwilowego stopu, licznik przebiegu taśmy, gniazda dla kontroli słuchowej zapisu. Jeżeli w skład wysokiej klasy zestawu ma wchodzić magnetofon kasetowy, to dla zachowania odpowiedniej jakości dźwięku powinien być on przystosowany do zapisu na taśmie chromowej lub mieć układ redukcji szumów.

Głośniki – para stereofonicznych głośników jest w zestawie muzycznym ostatecznym źródłem dźwięku. Jakość ich musi więc być możliwie najwyższa. Często stosuje się zestawy głośnikowe zawierające głośniki nisko-, średnio- i wysokotonowe. Istotną sprawą jest dopasowanie oporności głośnika (lub zestawu głośnikowego) do oporności wyjściowej wzmacniacza (patrz: „Co oznacza konieczność dopasowania głośników do wzmacniacza?", str. 26).

Słuchawki. Istnieje wielu amatorów odsłuchu słuchawkowego. Zaletą nowoczesnych słuchawek stereofonicznych jest przeniesienie pełnego pasma akustycznego oraz możliwość dowolnie głośnego słuchania przy jednoczesnym odizolowaniu się od otoczenia. Zwolennicy słuchania za pomocą głośników uważają jednak, że słuchawki stwarzają nieco sztuczny efekt dźwiękowy, a ruchy głowy „obracają" całą stereofoniczną panoramę.

Dalsze rozbudowanie zestawów spowoduje **kwadrofonia.** Pojawiają się cztery głośniki z odpowiednią regulacją balansu (lewa – prawa i przód – tył). Źródłami sygnałów będą magnetofony i gramofony uniwersalne stereo-kwadrofoniczne. Wobec stosowania dwóch odmiennych systemów zapisu płytowego (system matrycowy i multipleksowy) wzmacniacz kwadrofonicznego zestawu powinien być wyposażony w oba typy dekoderów kwadrofonicznych.

PORADNIK RADIOSŁUCHACZA I FONOAMATORA

Gdzie i kiedy Polskie Radio nadaje programy stereofoniczne?

Stereofoniczne audycje są nadawane przez warszawską rozgłośnię centralną oraz rozgłośnie regionalne za pośrednictwem tych nadajników, które emitują program czwarty i programy lokalne. Na skali zakresu UKF są pokazane nadajniki pracujące stereofonicznie (rys. 22). Większość audycji stereofonicznych Polskie Radio nadaje w godzinach popołudniowych i wieczornych. Szczegóły podaje tygodnik „Radio i Telewizja" oraz codzienna prasa.

Co jest nadawane w stereofonicznych programach?

Przede wszystkim muzyka w jak najszerszym repertuarze: utwory symfoniczne, kameralne, opery, muzyka eksperymentalna, jazz, beat i muzyka taneczna. Niezwykła czytelność i plastyczność stereofonicznego obrazu dźwiękowego, wzbogaconego o nieosiągalne dotąd efekty kierunkowo-przestrzenne, to zalety stereofonii, szczególnie istotne dla audycji muzycznych.

A inne formy programowe: słuchowiska, reportaże?

Tego rodzaju audycji jest jeszcze niewiele, nie tylko zresztą w Polsce. W miarę rozwoju programu stereofonicznego pojawiać się będą na antenie również audycje artystyczno-literackie i reportażowe.

Czy audycje stereofoniczne są nadawane tylko na falach ultrakrótkich?

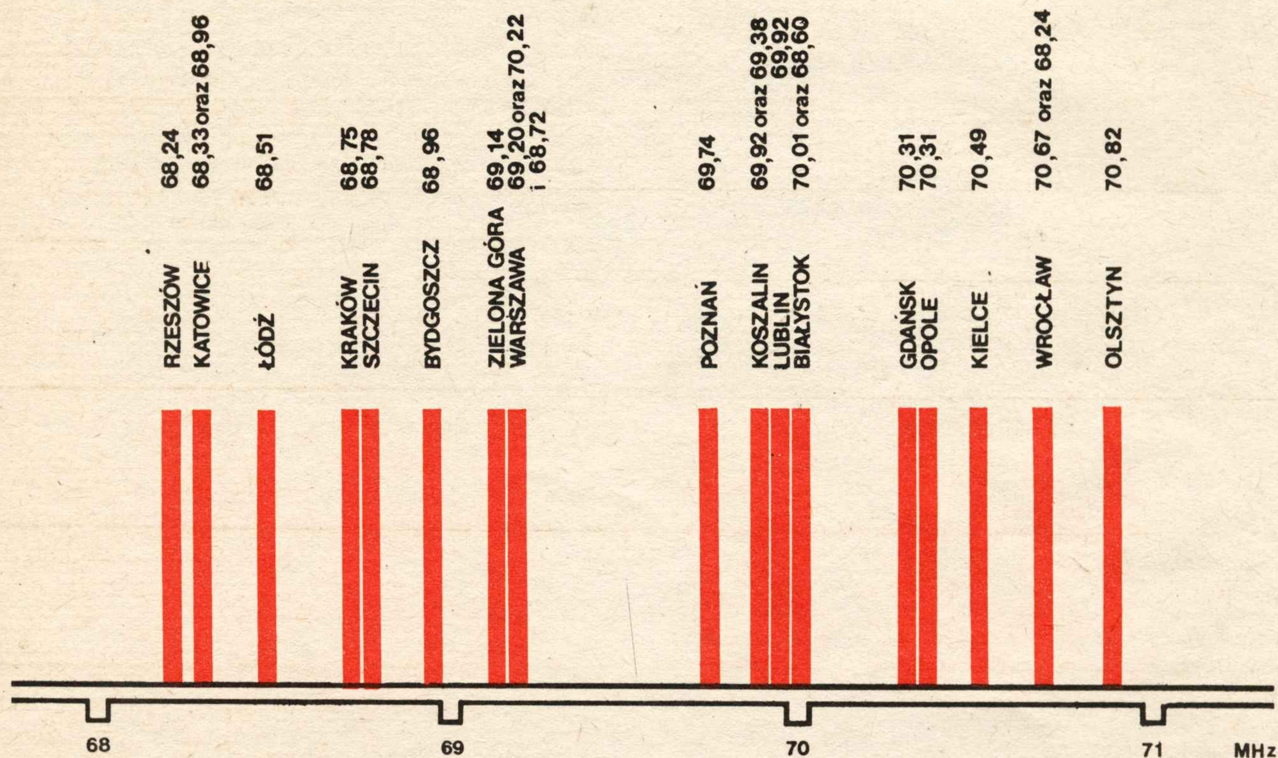
Tak, tylko fale ultrakrótkie pozwalają na uzyskanie niezbędnej dla stereofonii, bardzo wysokiej jakości, emisji i odbioru.

Jaki jest zasięg nadajników UKF?

Jest to zasięg lokalny, który zależy od naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych na drodze rozchodzenia się fal. Przeciętny zasięg wynosi 80 km, chociaż w zależności od wspomnianych warunków mogą mieć miejsce dość znaczne odchylenia zarówno w kierunku zmniejszenia, jak i zwiększenia zasięgu.

Czy do odbioru stereofonicznego jest potrzebna specjalna antena?

Do odbioru zarówno monofonicznego, jak i stereofonicznego na falach ultrakrótkich powinno się stosować specjalne ante-



Rys. 22
Rozmieszczenie stacji nadawczych UKF na skali radioodbiornika. Pokazano te stacje, które nadają programy stereo

ny UKF (podobne do telewizyjnych), odpowiednio skierowane w stronę nadajnika. Często stosowane prowizoryczne anteny wewnętrzne mogą okazać się niewystarczające do odbioru stereofonii. Występują wtedy szumy i zniekształcenia. Wówczas należy koniecznie zainstalować prawidłową antenę UKF.

Czy sygnały obu stereofonicznych kanałów – lewego i prawego są emitowane za pomocą jednego nadajnika UKF?

Tak, jest to jedna z głównych zalet systemu stereofonicznego nadawania na falach ultrakrótkich.

Czy za pomocą monofonicznych odbiorników z zakresem UKF można słuchać programów nadawanych stereofonicznie?

Tak. Przyjęty system jest w pełni wymienny (kompatibilny). Wprawdzie słuchacz jest wtedy pozbawiony efektów kierunkowo-przestrzennych, odbiera jednak w sumie wszystkie nadawane informacje dźwiękowe, a więc całkowicie prawidłowy obraz monofoniczny.

Czy monofoniczny odbiornik z zakresem UKF można przerobić na stereofoniczny?

Tak, o ile jest to odbiornik wyższej klasy. Przerobienie polega na dobudowaniu dekodera stereofonicznego oraz drugiego, identycznego, lub dwóch nowych torów głośnikowych.

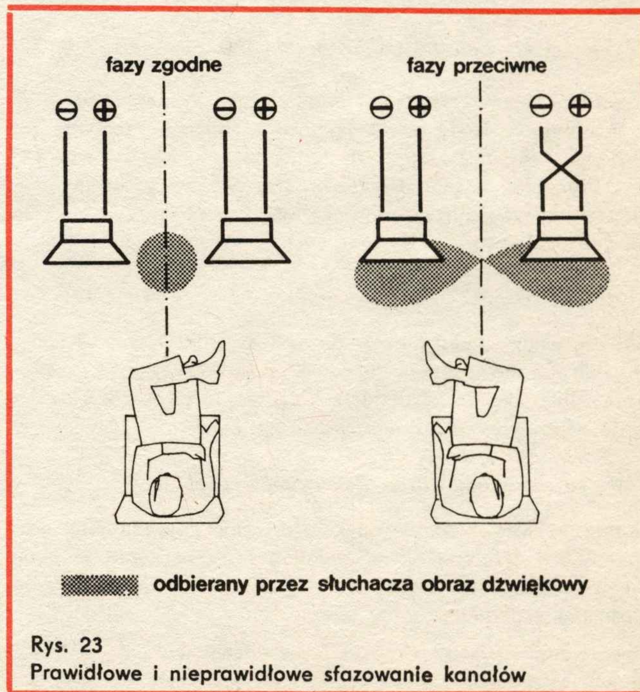
Jak posługiwać się testem kontrolnym nadawanym w stereofonicznych programach?

Nadawany przed niektórymi audycjami stereofonicznymi krótki test pozwala, w sposób prosty i nie wymagający stosowania jakichkolwiek przyrządów kontrolnych, sprawdzić i wyregulować stereofoniczne tory odsłuchowe.

Test składa się z trzech części:

1) Kontrola kierunków, czyli właściwego podłączenia głośników. Nadawane są sygnały testowe z zapowiedziami: „kanał lewy", „kanał prawy."
2) Regulacja symetrii, czyli równej głośności. W odbiorniku służy do tego celu pokrętło oznaczone: „symetria" lub „balans" (rzadziej dwa – osobne regulatory głośności). Jednakowo głośne sygnały testowe są nadawane na przemian w lewym i prawym kanale.
3) Kontrola sfazowania kanałów. Ta część testu jest nieco trudniejsza, podajemy więc krótkie wyjaśnienie. Odwrócenie fazy ma miejsce wtedy, kiedy w którymś z kanałów przewody są „odwrotnie" połączone. Na rys. 23 przedstawiono prawidłowe i nieprawidłowe sfazowanie kanałów.

Odwrócenie fazy jest bardzo szkodliwe dla efektu stereofonicznego. Dźwięki, które powinny być wyraźnie lokalizowane w środku pomiędzy głośnikami „rozchodzą się" na boki i są słyszane w postaci nieokreślonej „plamy dźwiękowej". Wynik tej części testu będzie miarodajny i wyraźny, jeżeli symetria została uprzednio dokładnie wyregulowana. Słuchacz powinien zająć miejsce w równej odległości od głośników. Pięć sygna-



Rys. 23
Prawidłowe i nieprawidłowe sfazowanie kanałów

łów testowych jest nadawanych na przemian w fazach zgodnych i przeciwnych. Przy prawidłowym sfazowaniu sygnał pierwszy, trzeci i piąty będą słyszane ze środka, zaś drugi i czwarty – z kierunków skrajnych. W przypadku nieprawidłowego sfazowania usłyszy się sygnały w kolejności odwrotnej (pierwszy, trzeci i piąty – z kierunków skrajnych, drugi i czwarty – ze środka).

Czy warto już kupić odbiornik stereofoniczny?

Naszym zdaniem – tak. Poza zakresem fal ultrakrótkich, na którym są nadawane trzy programy Polskiego Radia (II, III i IV), w tym także stereofoniczny, odbiorniki te mają zazwyczaj wszystkie pozostałe zakresy fal. Mogą też współpracować ze stereofonicznymi (lub monofonicznymi) adapterami i magnetofonami. Są to więc urządzenia uniwersalne i ich zastosowanie zapewnia wszechstronnie doskonały odbiór.

Co to jest eliminator szumów strojenia w odbiorniku UKF?

Podczas strojenia, czyli wybierania stacji na zakresie UKF, w momentach, kiedy jest się „między stacjami" pojawia się silny szum będący cechą działania układu odbiorczego FM przy braku fali nośnej. Eliminator szumów jest układem elektronicznym wyciszającym te szumy, co czyni obsługę odbiornika bardziej wygodną i przyjemną.

Co to jest „pamięć" elektroniczna?

Jest to układ przestrajania głowicy w odbiorniku UKF/FM. Pozwala on na zaprogramowanie, czyli wcześniejsze dostrojenie odbiornika do kilku stacji, a następnie szybkie ich wybieranie odpowiednimi przełącznikami, np. klawiszami.

Co to są elektroakustyczne zestawy muzyczne?

Najczęściej spotykana wersja konstrukcyjna magnetofonu, gramofonu czy odbiornika radiowego czyni urządzenie w pełni samodzielne – ma ono pełny tor elektroakustyczny, aż do głośników włącznie.

Kompletując sprzęt elektroakustyczny dochodzi się do wniosku, że jest wygodniej, taniej i lepiej pod względem akustycznym zastosować jeden wspólny, wielokanałowy wzmacniacz mocy, sterujący stereofoniczne lub kwadrofoniczne zestawy głośnikowe, a do niego dołączać poszczególne urządzenia (magnetofon, gramofon, odbiornik-tuner) wykonane w wersji bez wzmacniaczy i głośników. Takie połączenie urządzeń, służących do odtwarzania wysokiej jakości dźwięku, nazywa się zestawem muzycznym.

Co oznacza konieczność dopasowania głośników do wzmacniacza?

Dopasowanie dotyczy przede wszystkim oporności głośnika (zestawu głośnikowego). Oporność powinna być równa oporności wyjściowej wzmacniacza. Najczęściej spotykane wartości oporności, to 4 Ω i 8 Ω. Szczególnie niekorzystne jest dołączenie głośnika o mniejszej oporności niż wymagana, wskutek czego powstaną zniekształcenia nieliniowe (chrypienia). W obu przypadkach – zarówno oporności zbyt małej, jak i zbyt dużej – nie uzyska się pełnej mocy. Deformacji może też ulegać charakterystyka częstotliwościowa. Również moc zestawu głośnikowego powinna odpowiadać mocy wzmacniacza. W przeciwnym razie mogą mieć miejsce przesterowania lub niedosterowania głośników.

Co to są głośniki COMPACT?

Słowo COMPACT oznacza tu szczelnie zamkniętą obudowę głośnika (lub zestawu). Obudowa jest ponadto silnie wytłumiona od wewnątrz, a zastosowany głośnik musi mieć specjalną konstrukcję zawieszenia membrany (najczęściej na gumie), pozwalającą na duże jej wychylenia. Membrana porusza się na „poduszce" zamkniętego w obudowie powietrza.
Główną zaletą głośników COMPACT jest bardzo dobre przenoszenie niskich częstotliwości przy małych wymiarach całego zestawu głośnikowego – rzecz nieosiągalna przy zastosowaniu klasycznej obudowy otwartej.

Czy w małym pokoju można uzyskać prawidłowy efekt stereofoniczny?

Naszym zdaniem pesymistyczne stwierdzenie, że w niewielkich pomieszczeniach nie można słuchać stereofonii, jest niesłusz-

ne. Istotną rolę odgrywa nie tyle wielkość mieszkania, co właściwe rozmieszczenie głośników względem słuchacza oraz dostateczne wytłumienie pomieszczenia. To samo dotyczy odsłuchu kwadrofonicznego.

Aby dobrze słyszeć, trzeba słuchać dostatecznie głośnego odtwarzania.

Żeby dobrze słyszeć, trzeba odebrać pełne pasmo częstotliwości, gdyż przy cichych dźwiękach ucho ludzkie słabiej odbiera tony niskie i najwyższe. Uwzględniając to i dysponując korekcją charakterystyki częstotliwościowej we wzmacniaczu, można w pewnym stopniu ograniczyć głośność odtwarzania, nie tracąc na jakości.

Czy gramofon monofoniczny można przerobić na stereofoniczny?

Większość nowoczesnych gramofonów monofonicznych przewiduje taką możliwość (np. gramofony z serii HIT). Ramię gramofonu jest dostatecznie lekkie i zaopatrzone w podwójne stereofoniczne przewody elektryczne. Wystarczy wymienić wkładkę adapterową na stereofoniczną i dołączyć gramofon do stereofonicznego wzmacniacza. Szczegóły podają instrukcje obsługi gramofonów.

Czy odtwarzając płytę stereo na adapterze mono nie powoduje się jej zniszczenia?

Nie, jeżeli jest to adapter nowej konstrukcji. Mikrorowkową płytę, i to nawet monofoniczną, na pewno zniszczy ciężki adapter starego typu. Obecnie produkuje się adaptery lekkie, zapewniające odpowiednio mały nacisk igły na ścianki rowka.

Czy to samo dotyczy płyt kwadrofonicznych?

Jeżeli będzie to płyta zapisana w którymś z systemów matrycowych (np. SQ lub QS), można ją traktować tak jak płytę stereofoniczną (patrz str. 16). Mając do czynienia z płytą kwadrofoniczną w systemie multipleksowym CD4 (patrz str. 16), należy zachować szczególną ostrożność, gdyż zapisane częstotliwości sięgają tam do 45 kHz. Nie chcąc narażać precyzyjnie ukształtowanego rowka płyty na zniszczenie, lepiej używać adapterów stereofonicznych wysokiej jakości.

Czy magnetofon należy „dostrajać" do typu zastosowanej taśmy?

Przy zapisie magnetycznym stosuje się tzw. prąd podkładu (patrz str. 16). Jego wielkość dobiera się zależnie od typu taśmy. Wiele gatunków taśm ma pod tym względem właściwości bardzo zbliżone. Nieodpowiedni prąd podkładu powoduje wzrost szumów i zniekształceń. Jeżeli zmnieniając typ taśmy stwierdzi się wyraźne pogorszenie jakości zapisu, należy spróbować dostroić magnetofon; lepiej to powierzyć specjalistom. Zapisane taśmy można bez względu na typ odtwarzać na dowolnym magnetofonie.

Co może być przyczyną, że magnetofon przestał odtwarzać wysokie tony?

Zanim zaczniemy szukać poważniejszych uszkodzeń w układzie elektrycznym, należy wyczyścić głowicę (miękką ściereczką, lekko zwilżoną spirytusem). Nawet niewielkiej grubości warstwa kurzu lub pyłu z taśmy powoduje, że taśma nie przylega ściśle do głowicy. Efekt jest podobny jakby taśmę założyć „odwrotnie" – warstwą magnetyczną na zewnątrz. Inną przyczyną może być niewłaściwy „skos" szczeliny głowicy. Szczelina powinna być prostopadła do kierunku przesuwu taśmy. Regulację przeprowadza się, korzystając z tzw. taśmy wzorcowej – zapisanej idealnie ustawioną głowicą.

Na czym polega działanie tzw. układów redukcji szumów?

Zwiększanie ilości zapisywanych na taśmie ścieżek (stereofonia, kwadrofonia), stosowanie węższej taśmy (zapis kasetowy), a także stosowanie małych prędkości przesuwu taśmy – wszystko to przyczynia się do wzrostu szumów.
Szumy, ten niepożądany składnik towarzyszący odtwarzanym dźwiękom jest tym bardziej odczuwany, im jest szersze pasmo przenoszonych częstotliwości. Oczywiście nie można redukować szumów, obcinając wysokie częstotliwości, gdyż powodowałoby to także obcięcie użytecznych składników odtwarzanego dźwięku. Jeżeli jednak uwydatni się wysokie częstotliwości przy za-

pisywaniu, a następnie odpowiednio je zredukuje podczas odczytu, to szumy zostaną zmniejszone, zaś użyteczne sygnały przeniesione bez deformacji. Działanie takiej „korekcji" jest przy tym zależne od amplitudy sygnałów. Na tle sygnałów silnych szumy i tak nie są słyszalne, więc korekcja jest zbędna. Im sygnały słabsze, tym silniejsze działanie korekcji. Odbywa się to automatycznie. Na takiej zasadzie są oparte rozmaite systemy redukcji szumów, a wśród nich najbardziej rozpowszechniony system DOLBY-B lub dbx. Zastosowanie układu antyszumowego pozwala na efektywne zredukowanie szumów o ok. 10 dB, co niejednokrotnie otwiera urządzeniu drogę do klasy Hi-Fi.

Czy warto kupować urządzenia stereofoniczne, jeżeli coraz częściej słyszy się o kwadrofonii?

Na pewno warto. Stereofonia już jest, a kwadrofonia dopiero będzie. Kupione obecnie urządzenia stereofoniczne zdążą się „zamortyzować", zapewniając już teraz nieosiągalne w monofonii wrażnie przestrzenne. Bardziej kosztowne urządzenia wyższej klasy można będzie po odpowiednim uzupełnieniu przystosować do potrzeb kwadrofonii.

OBJAŚNIENIA STOSOWANYCH NAZW I POJĘĆ

Adapter albo **wkładka adapterowa** – przetwornik mechniczno-elektryczny do zamiany energii mechanicznej drgań igły na przebiegi elektryczne. Adapter jest częścią gramofonu. Najczęściej jako element wymienny jest zamocowany na ramieniu gramofonu.

AM – modulacja amplitudowa fali nośnej. Wysokiej częstotliwości przebieg nośny (np. fala przydzielona stacji radiowej) zmienia swoją amplitudę w takt zmian amplitudy przebiegu modulującego (np. pochodzącego z mikrofonu).

Amplituda – chwilowa, maksymalna wartość przebiegu zmiennego – np. napięcia lub prądu.

Antena ferrytowa – pręt ferrytowy z uzwojeniem obwodu wejściowego, mający właściwości odbioru kierunkowego, co pozwala w pewnym stopniu eliminować sygnały zakłócające. Przydatna zwłaszcza do odbioru na falach średnich i długich. Nie stosuje się jej do odbioru na falach ultrakrótkich.

Antyscatingowy układ – rozwiązanie konstrukcyjne w gramofonach wysokiej klasy, kompensujące siłę mechaniczną, która kieruje ramię adaptera ku środkowi płyty. Pozwala to m.in. na zmniejszenie nacisku igły o 10–15%.

ARCz. – automatyczna regulacja częstotliwości; w odbiornikach radiowych pozwala na stabilne utrzymanie dostrojenia do stacji nadawczej.

Barwa dźwięku – subiektywnie odczuwana właściwość sygnałów dźwiękowych, pozwalająca rozróżniać ich źródła. Zależy od zawartości składowych harmonicznych (patrz – harmoniczne).

Baza – odległość pomiędzy głośnikami – lewym i prawym – przy odtwarzaniu stereofonicznym. Podczas odtwarzania kwadrofonicznego baza obejmuje pełny zakres 360° wokół słuchacza.

Charakterystyka częstotliwościowa – wykres przedstawiający zdolność przenoszenia sygnałów o różnych częstotliwościach przez dane urządzenie, np. wzmacniacz lub adapter. Idealna, płaska charakterystyka świadczy o jednakowym przenoszeniu wszystkich doprowadzonych do urządzenia częstotliwości.

Częstotliwość – liczba powtórzeń (okresów) przebiegu zmiennego w czasie jednej sekundy. Im większa częstotliwość, tym „wyższy" jest dźwięk. Częstotliwości akustyczne (słyszalne) wyraża się w hercach (Hz) lub w kilohercach (kHz). Jeden kHz to 1000 drgnięć na sekundę. Częstotliwości radiowe (fal nośnych) mierzy się w setkach kiloherców lub w milionach herców, czyli w megahercach (MHz).

„Compact" – nazwa stosowana do określenia zwartych, zamkniętych konstrukcji. Stąd nazwę „compact" stosuje się dla niewielkiej, szczelnej obudowy głośników, a także dla małych, zamkniętych kaset zawierających taśmę magnetyczną.

Czułość – parametr określający właściwości urządzenia elektroakustycznego od strony jego wejścia. Wyraża się najczęściej wielkością napięcia, jakie należy doprowadzić do wejścia, żeby uzyskać prawidłowe wysterowania dalszych stopni urządzenia.

Decybel – (skrót dB) logarytmiczna jednostka względna, pozwalająca wyrazić wzajemny ilościowy stosunek dwu wielkości, np. o ile wzmocnione napięcie jest większe od napięcia doprowadzonego do wzmacniacza (wzmocnienie) lub o ile dany dźwięk jest głośniejszy od innego (względna głośność). W decybelach można też określić o ile zakłócenia są słabsze od sygnału użytecznego (poziom zakłóceń).

Dekoder stereofoniczny – urządzenie elektroniczne – część odbiornika stereofonicznego – umożliwiające rozszyfrowanie zakodowanego w nadajniku, tzw. złożonego sygnału stereofonicznego i odzyskanie sygnałów kanału lewego (L) i prawego (P).

Dipol – podstawowy element anteny ultrakrótkofalowej. Jego długość jest proporcjonalna do długości fali nośnej odbieranej stacji. Długość fal w zakresie UKF, w którym są nadawane u nas audycje radiowe przez rozmaite nadajniki, różnią się na tyle mało, że można stosować jeden typ dipola dla wszystkich programów radiowych w całym kraju. Najczęściej stosowany tzw. dipol półfalowy ma długość w przybliżeniu równą połowie długości fali nośnej.

Dynamika – odstęp maksymalnego sygnału użytecznego (przy dopuszczalnych zniekształceniach nieliniowych) od szumów i zakłóceń. Najczęściej stosunek ten wyraża się w decybelach.

Dyskryminator fazy – układ elektroniczny, w którym następuje zamiana sygnału modulowanego częstotliwościowo (FM) na informację o zmiennej amplitudzie. Część odbiornika UKF.

Fala nośna – nośnik informacji akustycznej w technice radiowej. Każda stacja nadawcza korzysta z przydzielonej jej fali nośnej o określonej długości i częstotliwości. Fale nośne mają częstoliwości setek tysięcy i milionów herców. Modulowane są przekazywanymi przebiegami akustycznymi.

FM – modulacja częstotliwościowa fali nośnej. Częstotliwość nośna zmienia się w takt zmian amplitudy przebiegu modulującego.

Faza – czasowa współzależność zmiennych przebiegów. Dwa przebiegi o jednakowej częstotliwości, rozpoczynające się jednocześnie, są w fazie zgodnej (jednocześnie rosną i opadają). Dokładnie przeciwstawne przebiegi (gdy jeden maleje – drugi rośnie) są przesunięte w fazie o 180°.

Głośnik – przetwornik elektroakustyczny zmieniający przebiegi elektryczne na drgania akustyczne. W zależności od konstrukcji i rozmiarów głośniki dzieli się na szerokopasmowe, lub nisko-, średnio- i wysokotonowe.

Głowica UKF – urządzenie elektroniczne odbierające z anteny sygnał wielkiej częstotliwości w zakresie fal ultrakrótkich i dające na wyjściu napięcie o częstotliwości tzw. pośredniej. Znormalizowana częstotliwość pośrednia wynosi 10,7 MHz.

Gramofon – urządzenie wyposażone w obrotowy talerz, na którym umieszcza się płytę gramofonową, mające ramię z wkładką adapterową do odczytywania zapisu z płyt.

Harmoniczne – drgania o częstotliwościach 2, 3, 4 itd. razy większych od częstotliwości podstawowej. Na skutek różnej zawartości harmonicznych rozróżnia się barwy naturalnych źródeł dźwięku (mowa, muzyka). Harmoniczne, których nie ma w sygnale naturalnym, a które pojawiają się po jego przejściu przez urządzenie elektroakustyczne są to tzw. zniekształcenia nieliniowe. Im wyższa klasa urządzenia, tym mniejsze zniekształcenia.

Herc (Hz) – jednostka pomiaru częstotliwości – jedno drgnięcie na sekundę (patrz – Częstotliwość).

Impedancja – całkowita oporność elektryczna; jest to wielkość charakteryzująca m.in. wejścia i wyjścia urządzeń elektroakustycznych.

Kompatibilność – cecha sygnału stereofonicznego, oznaczająca możliwość wykorzystania tego sygnału jako monofonicznego,

bez utraty przekazywania informacji (z wyjątkiem przestrzennych), a za tym bez utraty podstawowej jakości brzmienia. W kwadrofonii istotna jest kompatibilność kwadro – stereo – mono.

Korekcja – kształtowanie charakterystyki częstotliwościowej (podbicie lub obcięcie jej krańców, albo części środkowej) w celu uzyskania pożądanych efektów brzmieniowych lub zapewnienia właściwej pracy urządzenia.

Mikrofon – przetwornik elektroakustyczny zmieniający drgania akustyczne na przebiegi elektryczne.

Moc wyjściowa maksymalna – moc przy dopuszczalnej zawartości zniekształceń nieliniowych.

Moc wyjściowa znamionowa – moc gwarantowana przez producenta przy określonym przez niego poziomie zniekształceń nieliniowych.

Modulacja – ma miejsce wtedy, kiedy dany sygnał (np. fala nośna) jest modyfikowany przez inny sygnał (np. sygnał akustyczny). Modyfikacji może ulegać amplituda (AM) lub częstotliwość (FM).

Nagranie – proces techniczno-artystyczny, w którym dźwięki przetwarza się za pomocą mikrofonów na sygnały elektryczne, miesza w odpowiednich proporcjach i rejestruje na taśmie magnetycznej.

Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej – różnice w przenoszeniu przez urządzenie, np. wzmacniacz lub wkładkę adapterową różnych częstotliwości, a tym samym odchylenia charakterystyki od linii prostej.

Nierównomierność przesuwu taśmy lub obrotów płyty – chwilowe wahania prędkości wyrażane w procentach w stosunku do prędkości średniej.

Odczytywanie – zamiana zapisanej informacji (np. magnetycznej – taśma, lub mechanicznej – płyta) na sygnały elektryczne.

Odtwarzanie – zmiana sygnałów elektrycznych na przebiegi akustyczne za pomocą głośników lub słuchawek.

Pasmo przenoszenia – zakres częstotliwości, w którym dane urządzenie prawidłowo spełnia postawione wymagania. Często za krańce pasma przenoszenia przyjmuje się częstotliwości – górną i dolną – przy których charakterystyka częstotliwościowa opada o 3 dB.

Pilotujący sygnał – wysyłany przez nadajnik stereofoniczny sygnał o częstoliwości 19 kHz, umożliwiający odtwarzanie w dekoderze odbiornika stereo częstotliwości podnośnej 38 kHz (podwójna częstotliwość pilota), niosącej zakodowaną informację kierunkową.

Pośrednia częstotliwość – częstotliwość stała na wyjściu tzw. superheterodyny, stanowiącej jeden z pierwszych stopni odbiornika radiowego. Przy modulacji amplitudowej (AM) częstotliwość ta wynosi 465 kHz, a przy modulacji częstotliwościowej (FM) – 10,7 MHz.

Podnośna częstotliwość – częstotliwość 38 kHz wytwarzana w dekoderze stereofonicznym, modulowana amplitudowo, służy do przenoszenia informacji kierunkowej (L – P).

Przesłuch stereofoniczny – szkodliwe przenikanie informacji z kanału L do P lub odwrotnie w urządzeniach stereo.
Selektancja – zdolność urządzenia do selektywnego rozdzielania częstotliwości.

Siła nacisku igły adapterowej – siła z jaką igła naciska na ścianki rowka płyty.

Skuteczność – parametr charakteryzujący przetworniki elektroakustyczne (mikrofony, adaptery, głowice magnetofonowe), określa wielkość uzyskanego efektu (np. napięcia) wywołanego przez czynnik pobudzający przetwornik do działania (fala dźwiękowa wychylenie rowka płyty, zmienne namagnesowanie taśmy).

Stół reżyserski (konsoleta mikserska) – urządzenie stosowane przy nagraniach do odpowiedniego wzmacniania i mieszania sygnałów elektrycznych pochodzących z mikrofonów.

Studio – pomieszczenie do nagrań, w którym znajdują się wykonawcy i mikrofony.

Tłumienie – osłabienie (zmniejszenie) sygnału, przeciwieństwo wzmacniania, np. tłumienie przesłuchu – osłabienie sygnału przesłuchowego.

Tor elektroakustyczny – zespół urządzeń elektroakustycznych połączonych szeregowo, np. mikrofon – wzmacniacz – regulator głośności – wzmacniacz mocy – głośnik.

Tuner – część odbiorcza odbiornika radiowego od wejścia antenowego do wyjścia dekodera włącznie. Może stanowić urządzenie oddzielne lub znajdować się ze wzmacniaczem mocy we wspólnej obudowie.

Zakłócenia – niepożądane elementy sygnału akustycznego (szum, trzaski, przydźwięk) pogarszające jakość odbioru i zawężające dynamikę dźwięku.

Zasilacz – układ, który ze zmiennego napięcia sieci (u nas 220 V, 50 Hz) wytwarza wszystkie napięcia stałe i zmienne, niezbędne do pracy danego urządzenia (np. odbiornika radiowego).

Zestaw (zespół) głośnikowy – kilka głośników, np. nisko-, średnio- i wysokotonowy, umieszczonych we wspólnej obudowie, przeznaczonych do pracy w jednym kanale systemu mono-, stereo- lub kwadrofonicznego.

Zestaw muzyczny – tą nazwą często określa się zespół urządzeń elektroakustycznych służących do odtwarzania dźwięku z możliwie najwyższą jakością (Hi-Fi).
Centralnym elementem zestawu jest wzmacniacz sterujący głośniki. Do niego dołącza się pozostałe urządzenia: gramofon, magnetofon, tuner (nie mające wzmacniaczy mocy i głośników).

Zapisywanie – proces utrwalania sygnałów elektrycznych na odpowiednim nośniku (taśma, płyta).

Zniekształcenia nieliniowe – patrz harmoniczne.

ROZWAŻANIA PRZED ZAKUPEM

Zakłady Zjednoczenia „UNITRA" produkują radioelektroniczny sprzęt powszechnego użytku, który obejmuje następujące podstawowe grupy asortymentowe:
- odbiorniki radiofoniczne,
- magnetofony,
- gramofony, również ze wzmacniaczami,
- wzmacniacze.

Zakłady produkują też szeroki asortyment mikrofonów, kolumn głośnikowych i słuchawek, a także osprzęt pozwalający na wzajemne łączenie urządzeń celem zapewnienia ich współpracy dla pełnego wykorzystania walorów techniczno-eksploatacyjnych.

Zaprezentowany w informatorze sprzęt został skonstruowany na nowoczesnych podzespołach i elementach oraz przy użyciu eleganckich i trwałych materiałów ozdobnych i dekoracyjnych.

Pełna tranzystoryzacja, szereg układów automatycznych regulacji, zminimalizowane gabaryty, wykładziny o fakturach drewnopodobnych, ergonomiczne kształty i funkcjonalne rozstawienie pokręteł dopełniają zewnętrznej charakterystyki urządzeń.

Co konkretnie zasługuje na uwagę? Co kupić?

Zasadniczo cały przedstawiony w niniejszym informatorze sprzęt zasługuje na uwagę. Jednak przed każdym zakupem należy zastanowić się, jakim kryteriom poddać ten sprzęt, aby zadowolił on nasze wymagania i upodobania oraz odpowiadał naszym możliwościom.

Wymagania powinno się utożsamiać z parametrami technicznymi urządzeń, które z kolei decydują o jakości i wierności odtwarzania. Im parametry wyższe, tym wyższa wierność odtwarzania, tym lepsza jakościowo sfera wrażeń i doznań.

Upodobania dotyczą subiektywnych, a więc zindywidualizowanych poglądów na zagadnienia koloru, grafiki i geometrii, czyli ogólnej sylwetki urządzenia.

Możliwości odnoszą się zarówno do warunków odtwarzania. a więc dotyczą pomieszczenia i otoczenia, jak i środków materialnych.

Tym zróżnicowanym wymaganiom, upodobaniom i możliwościom wyszliśmy niejako naprzeciw, konstruując sprzęt w wielu odmianach parametrycznych, o różnym wyglądzie i przeznaczeniu oraz w różnych cenach.

Pragniemy jeszcze zwrócić uwagę, że w informatorze przedstawiliśmy zarówno te wyroby, które już były w sprzedaży w 1975 r., jak i te, które są przewidywane na rynek w latach 1976 i 1977.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „JUBILAT DST-401"

„Jubilat DST-401" jest popularnym, stereofonicznym, tranzystorowym odbiornikiem radiofonicznym, którego konstrukcję oparto na monofonicznej wersji odbiornika „Jubilat". Odbiornik jest przeznaczony do odbioru programu radiofonicznego mono na falach długich, średnich i krótkich, z modulacją amplitudy, oraz programu radiofonicznego stereo na falach ultrakrótkich (UKF).

Odbiornik zapewnia odtwarzanie nagrań płytowych przy użyciu gramofonu mono- i stereofonicznego oraz odtwarzania audycji za pośrednictwem magnetofonu monofonicznego lub stereofonicznego. Kierując się względami ekonomicznymi, jeden z głośników odbiornika zamontowano w jego obudowie, drugi zaś stanowi samodzielny zespół umożliwiający dowolne ustawienie w celu uzyskania optymalnych warunków odtwarzania stereofonicznego. Dla stwierdzenia obecności sygnału stereofonicznego w odbiorniku zastosowano świetlny wskaźnik, który w przypadku emisji stereofonicznej świeci kolorem czerwonym.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	200 μV
– fale średnie	150 μV
– fale krótkie	200 μV
– fale UKF	25 μV



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU JUBILAT DST-401

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	3 mV/m
– fale średnie	2 mV/m

Selektywność:

– dla toru AM	⩾26 dB
– dla toru FM	⩾20 dB

Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia przy nierównomierności 18 dB na falach długich i 14 dB na pozostałych zakresach:

– dla toru AM	180 ÷ 3150 Hz
– dla toru FM	180 ÷ 7000 Hz

Moc wyjściowa znamionowa	2×1,5 W
Poziom przydźwięku sieci w stosunku do mocy znamionowej	–34 dB
Tłumienie przesłuchu między kanałami	–17 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	⩽7%

Odbiornik jest zasilany z sieci 220 V, 50 Hz. Zastosowano w nim szereg elementów, takich jak:

- regulator barwy dźwięku dla tonów wysokich,
- regulator równoważenia kanałów,
- gniazda anteny zewnętrznej dla AM i FM, gramofonu i magnetofonu, a także głośnika zewnętrznego.

Odbiornik cechuje estetyczny wygląd zewnętrzny, prosta obsługa, pewność i niezawodność działania, wynikająca m.in. z zastosowania układów scalonych.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „PIONIER"

„Pionier-Stereo" jest popularnym, stereofonicznym, tranzystorowym odbiornikiem radiofonicznym przeznaczonym do odbioru monofonicznych programów radiowych na falach długich, średnich i krótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych amplitudowo oraz programów mono-i stereofonicznych na falach ultrakrótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo.

Odbiornik zapewnia ponadto odtwarzanie nagrań płytowych przy użyciu gramofonu mono-lub stereofonicznego. Możliwe jest również nagrywanie audycji radiowych na taśmę magnetyczną. W odbiorniku zastosowano łamaną, dwupłaszczyznową skalę, przy czym dla przejrzystości obsługi wydzielono zakres UKF.

Do zmiany zakresu odbioru, jak i przystosowania odbiornika do współpracy z magnetofonem czy gramofonem służy przełącznik klawiszowy typu wciskowego. Do regulacji parametrów wzmacniacza małej częstotliwości odbiornika służą pokrętła wzmacniania, barwy tonu oraz równoważenia kanału.

Odbiornik współpracuje z dwoma zespołami głośnikowymi o impendancji 8 Ω każdy.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	200 μV
– fale średnie	150 μV
– fale krótkie	200 μV
– fale ultrakrótkie	25 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	3 mV/m
– fale średnie	2 mV/m

Selektywność:

– dla toru AM	⩾26 dB
– dla toru FM	⩾20 dB

Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia przy nierównomierności 18 dB na falach długich i 14 dB na pozostałych zakresach:

– dla toru AM	180 ÷ 3150 Hz
– dla toru FM	180 ÷ 7000 Hz



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU PIONIER

Moc wyjściowa znamionowa	2×1,5 W
Poziom przydźwięku sieci w stosunku do mocy znamionowej	–34 dB
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	⩽ 7%
Tłumienie przesłuchu między kanałami	–20 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 30 VA

Odbiornik skonstruowano na półprzewodnikowych krzemowych elementach dyskretnych i obwodach scalonych.

Estetyczny wygląd zewnętrzny, prostota obsługi, pewność i niezawodność działania, to podstawowe cechy techniczno-użytkowe wyrobu.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „JUNIOR"

„Junior-Stereo" jest popularnym odbiornikiem przeznaczonym do odbioru monofonicznych programów radiowych na falach długich, średnich i krótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych amplitudowo oraz do odbioru programów mono- i stereofonicznych na falach ultrakrótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo. W odbiorniku zastosowano szereg nowoczesnych układów scalonych oraz elementy o skupionej selektancji w torze AM i FM.

Tor AM odbiornika zawiera pracujące w konwencjonalnym układzie obwody wejściowe i heterodyny, mieszacz obcowzbudny pracujący na dwóch tranzystorach krzemowych, obciążony filtrem hybrydowym, aperiodyczny wzmacniacz p.cz. pracujący na układzie scalonym obciążony pojedynczym obwodem rezonansowym LC. Detektor AM zbudowano na układzie scalonym.

Tor FM na wejściu ma głowicę skonstruowaną na dwóch tranzystorach, zakończoną dwuobwodowym filtrem pasmowym. W torze pośredniej częstotliwości zastosowano monolityczny filtr ceramiczny i wzmacniacz szerokopasmowy pracujący na układzie scalonym.

Dekoder stereofoniczny zbudowano na układzie scalonym. W odbiorniku zastosowano dwukanałowy wzmacniacz małej częstotliwości, którego stopnie końcowe pracują na układach scalonych typu UL1402 lub UL1403.

Układy regulacji barwy tonów umożliwiają płynne obcinanie w zakresie tonów wysokich oraz skokowe obcinanie basów.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	200 µV
– fale średnie	150 µV
– fale krótkie	100 µV
– fale UKF	15 µV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	2,0 mV/m
– fale średnie	1,25 mV/m

Selektywność:

– dla AM	⩾ 28 dB
– dla FM	⩾ 26 dB

Tłumienie przesłuchu stereofonicznego:

– przy częstotliwości 1 kHz	–26 dB
– przy częstotliwości 6300 Hz	–20 dB

Pasmo przenoszenia:

– tor AM fale długie	200 ÷ 3150 Hz
– tor FM	200 ÷ 10 000 Hz

Moc wyjściowa znamionowa	2×1,5 W z układem UL1402L
lub:	2×3,0 W z układem UL1403L
Współczynnik zawartości harmonicznych dla mocy znamionowej	h ⩽ 6%



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU JUNIOR

Pasmo przenoszenia wzmacniacza małej częstotliwości, mierzone z wejścia gramofonowego na oporności obciążenia 4 Ω przy spadku 3 dB	80 ÷ 12 000 Hz

Regulacja barwy dźwięku:

- obciążenie skokowe 0 lub 10 dB
- basy
- soprany
- obcinanie płynne od 0 do 10 dB

Przesłuch między kanałami na częstotliwości 1 kHz	—30 dB
Przydźwięk sieci całego odbiornika w stosunku do mocy znamionowej	—40 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 30 VA

Odbiornik jest wyposażony w antenę ferrytową, gniazda anteny zewnętrznej dla AM i FM, wejściowo-wyjściowe dla gramofonu i magnetofonu, słuchawkowe oraz dla zespołów głośnikowych.

Oryginalna sylwetka, subtelna grafika, ergonomiczny rozkład pokręteł i elementów regulacyjnych nadają urządzeniu nowoczesny wygląd.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „AMOR"

„Amor-Stereo" jest popularnym pełnozakresowym odbiornikiem przeznaczonym do odbioru mono- i stereofonicznych programów radiowych.

Wszystkie dane techniczno-eksploatacyjne odbiornika „Amor" są identyczne z danymi technicznymi odbiornika „Jubilat-Stereo".

Różnice pomiędzy tymi odbiornikami polegają wyłącznie na szacie zewnętrznej. Z tego więc względu nie zamieszczono szerszego opisu odbiornika „Amor", lecz zaprezentowano go w kontekście podobieństw i różnic w stosunku do odbiornika „Jubilat", który już dokładnie poprzednio scharakteryzowano.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „AMATOR"

„Amator-Stereo" jest standardowym odbiornikiem przeznaczonym do odbioru monofonicznych programów radiowych na falach długich, średnich i krótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych amplitudowo oraz programów mono- i stereofonicznych na falach ultrakrótkich za pośrednictwem sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo.

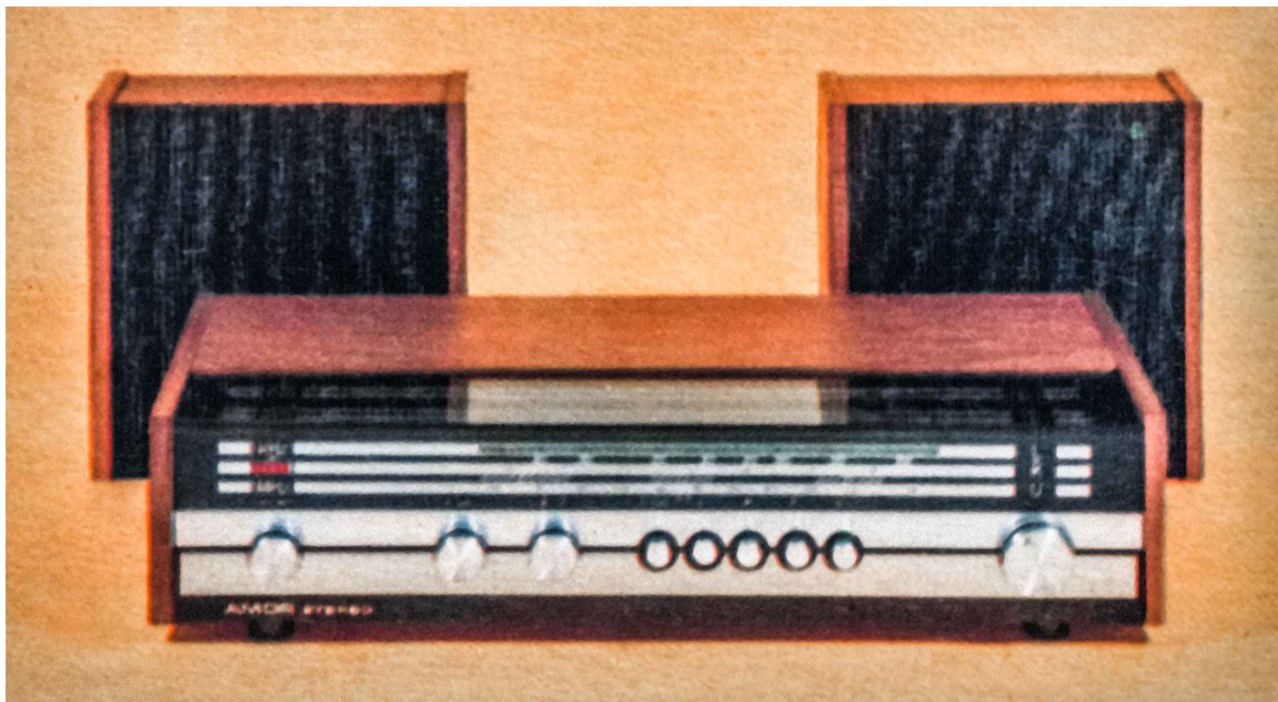
Znaczny procent udziału obwodów scalonych, zastosowanie filtrów ze skupioną selektancją, eliminacja metalowego chassis na rzecz zastąpienia go uniwersalnym elementem konstrukcji nośnej, wykonanej z tworzywa syntetycznego, to niektóre tylko z wielu walorów odbiornika.

Układ elektryczny odbiornika składa się z dwóch oddzielnych torów AM i FM oraz wspólnego dwukanałowego wzmacniacza małej częstotliwości.

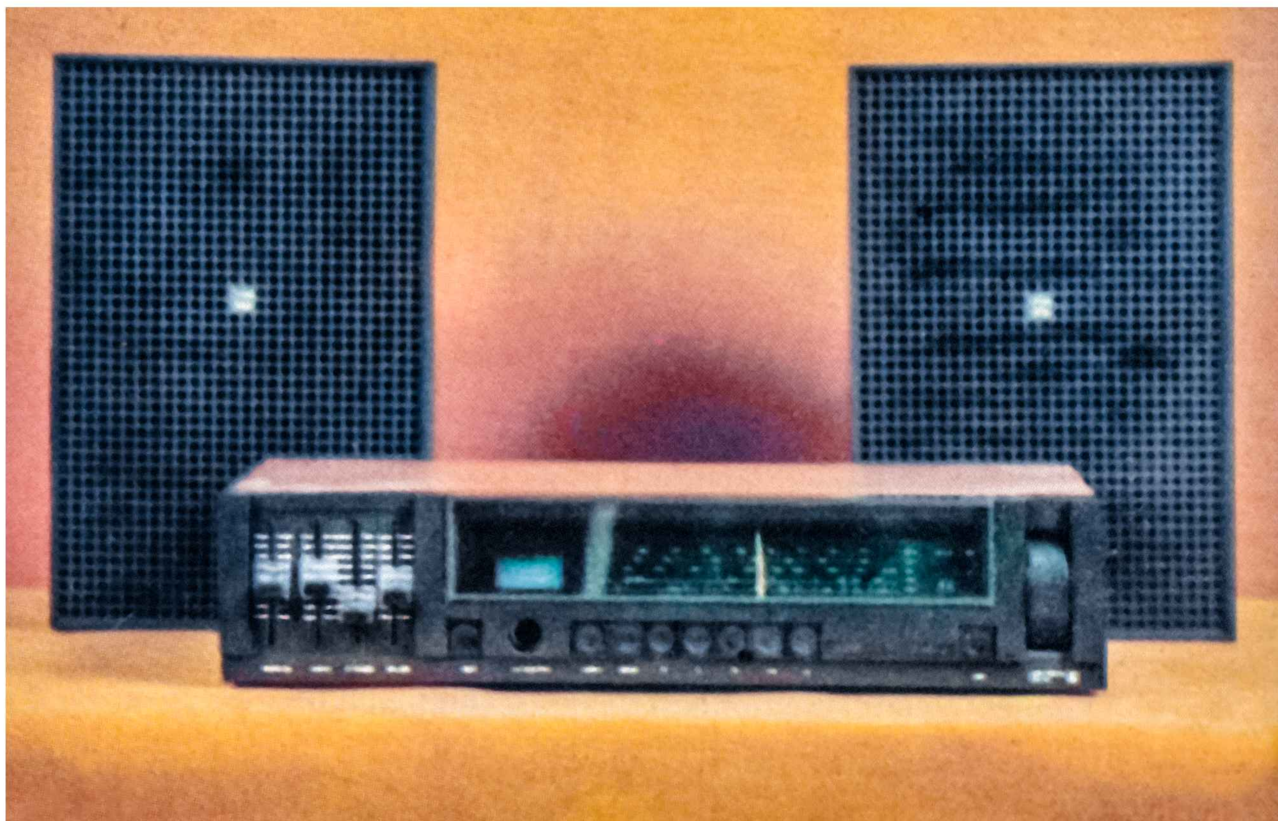
Tor AM zawiera pracujące w konwencjonalnym układzie obwody wejściowe i heterodyny, mieszacz obcowzbudny obciążony filtrem hybrydowym ze skupioną selektancją oraz aperiodyczny szerokopasmowy wzmacniacz p.cz. skonstruowany na układzie scalonym i obciążony pojedynczym obwodem rezonansowym LC.

Tor FM na wejściu ma zbudowaną na trzech tranzystorach i przestrajaną kondensatorem trójselekcyjnym głowicę UKF obciążoną filtrem pasmowym i objętą pętlą automatycznej regulacji częstotliwości ARCz.

Aperiodyczny tor p.cz. zbudowano na układzie scalonym i wyposażono w dwa monolityczne filtry ceramiczne. Stopnie końcowe dwukanałowego wzmacniacza małej częstotliwości skonstruowano na układach scalonych typu UL140SL, zaś przed-



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU AMOR



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU AMATOR

wzmacniacze pracują na układzie scalonym UL1321N i dwóch elementach dyskretnych. Układy korekcyjne pozwalają na płynne podbicie i obcięcie tonów niskich i wysokich.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	200 µV
– fale średnie	150 µV
– fale: krótkie I, krótkie II	100 µV
– fale UKF	8 µV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	2,0 mV/m
– fale średnie	1,25 mV/m

Selektywność

– dla AM	⩾ 35 dB
– dla FM	⩾ 41 dB

Tłumienie przesłuchu między kanałami:

– przy częstotliwości 1 kHz	–26 dB
– przy częstotliwości 6300 Hz	–20 dB

Pasmo przenoszenia:

– tor AM fale długie	125 ÷ 3550 Hz
– tor FM	125 ÷ 10 000 Hz

Moc wyjściowa znamionowa	2×4 W
Współczynnik zawartości harmonicznych dla mocy znamionowej	h ⩽ 5%
Pasmo przenoszenia wzmacniacza m.cz.	80÷16 000 Hz

Regulacja barwy dźwięku:

– basy	±12 dB (80 Hz)
– soprany	±12 dB (12 kHz)

Przydźwięk sieci całego odbiornika w stosunku do mocy znamionowej	–46 dB
Przesłuch międzykanałowy w pasmie 240 ÷ 10 000 Hz	–28 dB
Zasilanie	220 V/50 Hz
Pobór mocy	około 40 VA

Odbiornik ma bogate wyposażenie, do którego należą: antena ferrytowa, gniazda: anteny zewnętrznej dla AM i FM, wejściowo-wyjściowe magnetofonowe, wejściowe gramofonowe, głośnika dodatkowego, zewnętrznych zespołów głośnikowych i słuchawek stereofonicznych; ponadto: magnetoelektryczny wychyłowy wskaźnik dostrojenia, fotoelektryczny wskaźnik obecności sygnału stereo, odłączany automatyczny układ regulacji częstotliwości ARCz. na zakresie UKF, płynne regulacje barwy dźwięku, osobne dla basów i sopranów, suwakowy regulator wzmocnienia i równoważenia kanałów dopełniają walorów techniczno-użytkowych urządzenia.

Oryginalne rozwiązanie architektury obudowy, grafiki skali, racjonalne rozmieszczenie pokręteł i elementów regulacyjnych oraz przystosowanie do pracy z jednym z dwóch rodzajów zestawów głośnikowych, a mianowicie:

– zestawem zamkniętym o wymiarach 350×240×180 mm $P_{wyj} = 10$ W,
– zestawem „compact" 237×168×218 mm $P_{wyj} = 8$ W

sprawiają, że odbiornik powinien spełnić wymagania nawet najwybredniejszych odbiorców.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „TRAWIATA DST-302"

„Trawiata-Stereo" to domowy, stereofoniczny, tranzystorowy odbiornik klasy popularnej przeznaczony do odbioru programów monofonicznych na zakresach AM oraz stereofonicznych i monofonicznych na zakresie UKF.

Poszczególne obwody odbiornika zbudowano w postaci bloków modułowych. I tak: głowica UKF została skonstruowana na tranzystorach krzemowych w formie wydzielonego zespołu. Obwody wejściowe zakresów AM, wzmacniacz wielkiej często-



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU TRAWIATA DST-302

tliwości, oscylator, mieszacz, wzmacniacz pośredniej częstotliwości, detektory: amplitudowy i częstotliwościowy oraz wtórniki emiterowe, będące wejściami wzmacniaczy kanałowych, stanowią podstawowy blok odbiornika. Dekoder, wzmacniacz małej częstotliwości i zasilacz dopełniają kompletu bloków odbiornika.

Odbiornik „Trawiata-Stereo" jest wyposażony w wewnętrzną antenę ferrytową, układy automatycznej regulacji częstoliwości na UKF, suwakowe potencjometry do regulacji wzmocnienia i korekcji charakterystyki tonów niskich i wysokich, równoważenie kanałów oraz wychyłowy wskaźnik dostrojenia do żądanej stacji.

Dzięki wyposażeniu odbiornika w gniazda dodatkowe zapewniono możliwość współpracy z gramofonem i magnetofonem. Odbiornik współpracuje z dwoma zespołami głośnikowymi typu ZGZ-10/1, z których każdy zawiera dwa głośniki: nisko- i wysokotonowy oraz podwójny filtr górno- i dolnozaporowy.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	150 μV
– fale średnie	120 μV
– fale krótkie	150 μV
– UKF	15 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	2,0 mV/m
– fale średnie	1,0 mV/m

Selektywność:

– dla FM	f_s ±300 kHz ⩾ ⩾ 26 dB
– dla AM	f_s ±9 kHz ⩾ ⩾ 30 dB

Regulacja barwy dźwięku w stosunku do 1000 Hz:

– dla $f = 100$ Hz	±12 dB
– dla $f = 10\,000$ Hz	±12 dB

Tłumienie przesłuchu między kanałami	−26 dB
Poziom przydźwięku sieci w stosunku do znamionowej mocy wyjściowej	−45 dB
Moc wyjściowa znamionowa przy zniekształceniach nieliniowych h ⩽ 3%	2×5 W
Zasilanie	220 V/50 Hz
Pobór mocy	około 40 VA
Wymiary:	
– odbiornika	550×180×140 mm
– zespołu głośnikowego	340×210×190 mm
Ciężar kompletnego urządzenia	około 200 N

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „ATENA DST-305"

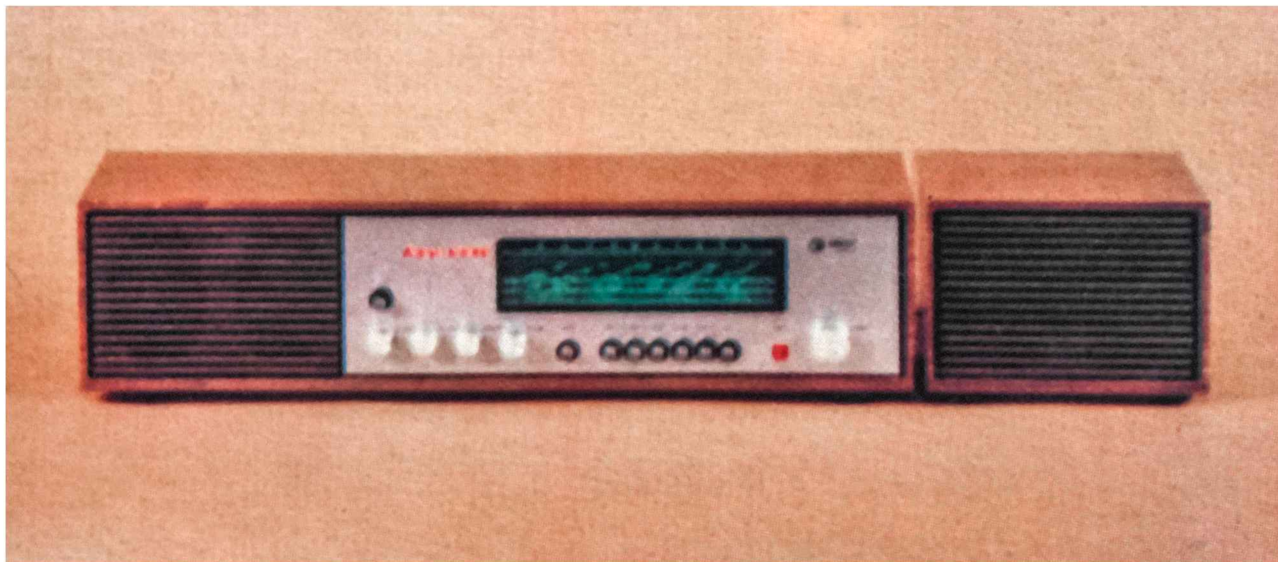
„Atena-Stereo" to nazwa handlowa popularnego domowego, tranzystorowego odbiornika radiofonicznego przeznaczonego do odbioru programów monofonicznych na zakresach AM oraz stereofonicznych i monofonicznych na zakresie UKF.

Odbiornik ma wewnętrzną antenę ferrytową pracującą na zakresie fal długich i średnich.

W odbiorniku zastosowano aperiodyczny, szerokopasmowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości. Głowica UKF stanowi wydzielony zespół i została skonstruowana na trzech tranzystorach; ma układ zapewniający automatyczną regulację częstotliwości. Trzystopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości jest wspólny dla toru AM i FM, i został zbudowany na konwencjonalnych filtrach dwuobwodowych.

W odbiorniku zastosowano stabilizację punktów pracy, co uniezależnia czułość od zmian napięcia zasilania.

Odpowiednią rezystancję wejściową wzmacniaczy kanałowych zapewniają wtórniki emiterowe, które są obciążone układami korekcji tonów niskich i wysokich.



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU ATENA DST-305

Odbiornik ma bogate wyposażenie, do którego należą:
- antena ferrytowa typu stałego,
- gniazdo anteny zewnętrznej AM,
- gniazdo anteny zewnętrznej FM,
- gniazdo do przyłączania zespołów głośnikowych,
- gniazdo gramofonowe,
- gniazdo magnetofonowe,
- odłączany układ ARCz.

Układ elektroakustyczny odbiornika składa się z czterech głośników, z których dwa zainstalowano w oddzielnej obudowie głośnikowej, zaś pozostałe dwa w obudowie odbiornika.

DANE TECHNICZNE

Zakresy odbioru fal: długie, średnie, krótkie (5,95–12 MHz), UKF

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie	150 μV
– fale średnie	120 μV
– fale krótkie	150 μV
– UKF	15 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	2,0 mV/m
– fale średnie	1,0 mV/m

Selektywność:

– dla FM	f_s ±300 kHz ⩾ ⩾ 26 dB
– dla AM	f_s ±9 kHz ⩾ ⩾ 30 dB

Regulacja barwy dźwięku w stosunku do 1000 Hz:

– dla $f = 100$ Hz	±12 dB
– dla $f = 10\,000$ Hz	+12 dB, −15 dB

Tłumienie przesłuchu między kanałami	−26 dB
Poziom przydźwięku sieci w stosunku do znamionowej mocy wyjściowej	−45 dB
Moc wyjściowa znamionowa przy zniekształceniach nieliniowych h ⩽ 3%	2×5 W
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 40 VA

Wymiary:

– odbiornika	550×180×140 mm
– zespołu głośnikowego	220×180×140 mm

Ciężar urządzenia	około 200 N

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „ELIZABETH"

„Elizabeth-Stereo" jest pełnozakresowym odbiornikiem domowym, klasy standard, przystosowanym do odbioru monofonicznego programu radiowego emitowanego w systemie AM, w zakresie fal: długich, średnich, krótkich I i II oraz w systemie FM, w zakresie UKF, gdzie również istnieje możliwość odbioru programów stereofonicznych. Układ elektryczny odbiornika składa się z czterech podstawowych bloków funkcjonalnych.

Są to:
- blok wzmacniacza w.cz. toru FM i AM, wzmaniacza p.cz. toru FM i AM, dekodera sygnałów stereo i układów automatyki (ARW, ARCz., wyciszania szumów),
- blok przedwzmacniaczy małej częstotliwości,
- blok wzmacniaczy końcowych,
- blok zasilacza.

Głowica UKF pracuje na trzech tranzystorach, a we wzmacniaczu w.cz. zastosowano tranzystor polowy 2SK41E. Przestrajanie głowicy zrealizowano za pomocą diod pojemnościowych, co zapewniło możliwość zastosowania tzw. pamięci elektronicznej, dzięki której możliwy jest klawiszowy wybór jednej



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU ELIZABETH

z dwu, wcześniej zaprogramowanych, stacji. Ponadto głowicę wyposażono w układ automatycznej regulacji częstotliwości (ARCz.), co zapewnia optymalne, automatyczne dostrojenie się do żądanej stacji.

Trójstopniowy tor p.cz. FM wyposażono w układ automatycznej regulacji wzmocnienia (ARW). Odpowiednią selektancję i kształt krzywej toru p.cz. uzyskano dzięki zastosowaniu filtrów ceramicznych. Dekodowanie sygnałów stereofonicznych odbywa się w dekoderze na układzie scalonym.

W torze p.cz. AM znajduje się filtr hybrydowy, którego częstotliwość zależy od zastosowanego w nim rezonatora piezoelektrycznego.

Dwukanałowy przedwzmacniacz małej częstotliwości umożliwia odtwarzanie nagrań płytowych za pośrednictwem gramofonu stereofonicznego z przetwornikiem (wkładką) ceramicznym, odtwarzanie nagrań taśmowych za pośrednictwem magnetofonu stereofonicznego oraz nagrywanie na taśmę magnetofonową audycji odbieranych za pośrednictwem wewnętrznego tunera lub odtwarzanych z gramofonu podłączonego do gniazda gramofonowego.

Blok przedwzmacniaczy zawiera układy równoważenia kanałów oraz oddzielnie korektory charakterystyki dla tonów niskich i wysokich, a także regulator wzmocnienia.

W skład bloku stopni końcowych wchodzą dwa wzmacniacze mocy; główną ich częścią składową są obwody grubowarstwowe, które łącznie z niestabilizowanym zasilaczem stopni końcowych pozwalają na osiągnięcie mocy wyjściowej nominalnej 8 W na 8 Ω impedancji głośnika.

Zasilacz w odbiorniku dostarcza niestabilizowanego napięcia +34 V i +27 V do bloku przedwzmacniaczy m.cz. i bloku wzmacniaczy końcowych oraz stabilizowanego napięcia +10 V bloku wzmacniacza w.cz. i p.cz. toru AM i FM.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale krótkie I	100 μV
– fale krótkie II	100 μV
– UKF	8 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale średnie	1,0 mV/m
– fale długie	2,0 mV/m

Selektywność:

– dla toru AM	⩾ 25 dB
– dla toru FM	⩾ 35 dB

Tłumienie sygnałów lustrzanych z anteny zewnętrznej:

– fale krótkie I	−10 dB
– UKF	−40 dB

Tłumienie sygnałów lustrzanych z anteny ferrytowej:

– fale długie	−30 dB
– fale średnie	−35 dB

Tłumienie sygnałów o częstotliwości pośredniej:

– dla toru AM	−25 dB
– dla toru FM	−70 dB

Zakres regulacji barwy dźwięku w stosunku do 1000 Hz:

– dla $f = 80$ Hz	±16 dB
– dla $f = 12{,}5$ Hz	±14 dB

Elektroakustyczna charakterystyka przenoszenia:

– AM (fale długie, średnie)	80 ÷ 3700 Hz
– UKF	80 ÷ 12 500 Hz

Moc wyjściowa znamionowa	2×8 W
Współczynnik zawartości harmonicznych przy mocy znamionowej	h ⩽ 5%
Poziom przydźwięku sieci w stosunku do mocy znamionowej nie większej niż	−40 dB



ODBIORNIK RADIOWY TYPU ELIZABETH Hi-Fi

Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 60 VA
Wymiary:	
– odbiornika	490×260×145 mm
– zespołu głośnikowego	340×200×210 mm
Ciężar:	
– odbiornika	około 70 N
– zespołu	około 50 N

Odbiornik wyposażono w gniazda dodatkowe do przyłączania:
– anteny zewnętrznej AM,
– anteny zewnętrznej FM,
– uziemienia,
– głośnika lewego i prawego,
– magnetofonu i gramofonu.

Ponadto zastosowano klawiszowy przełącznik mono/stereo, po włączeniu którego, w przypadku emisji sygnału stereofonicznego, świeci się wskaźnik „Stereo".

W odbiorniku znajduje się specjalny układ, który uniemożliwia przypadkowe włączenie wskaźnika „Stereo" przy braku emisji stereofonicznej.

Barwna, dobrze podświetlana skala, duży, efektowny wskaźnik dostrajania, drewniana obudowa pokryta naturalną okleiną, łącznie z efektownie wykończoną płytą czołową, nadają odbiornikowi nowoczesną sylwetkę.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „ELIZABETH HI-FI"

„Elizabeth-Stereo Hi-Fi" jest odmianą konstrukcyjną odbiornika typu „Elizabeth-Stereo", polegającą na poprawie parametrów zarówno toru w.cz., AM i FM, jak i wzmacniacza m.cz. W torze w.cz. zwiększono czułość na zakresie UKF do 5 μV oraz poprawiono selektancję na zakresach AM do 34 dB i na zakresie UKF do 50 dB. We wzmacniaczu m.cz. zwiększono moc wyjściową z 8 do 12 W w kanale oraz powiększono czułość wejściową wzmacniacza do poziomu, który umożliwia zastosowanie gniazda pozwalającego na podłączanie gramofonu z wkładką magnetodynamiczną, a także mikrofonu dynamicznego.

Prócz wymienionych zmian układowych w odbiorniku zastosowano drobne retusze dotyczące wystroju zewnętrznego.

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „MELUZYNA DST-101"

„Meluzyna" jest domowym, stereofonicznym odbiornikiem radiowym klasy pierwszej przystosowanym do odbioru programów monofonicznych nadawanych w systemie modulacji amplitudy na falach długich, średnich i krótkich oraz programów stereofonicznych nadawanych w systemie modulacji częstotliwości na falach ultrakrótkich.

„Meluzyna" jest odbiornikiem segmentowym zawierającym tuner, wzmacniacz oraz dwa zestawy głośnikowe. Tuner TST-101 należy do grupy tzw. źródeł sygnału, które wysterowywują współpracujący z nimi wzmacniacz WST-101.

W tunerze zastosowano szereg rozwiązań konstrukcyjnych zapewniających wysoką wierność odtwarzania dźwięku, zwłaszcza na falach ultrakrótkich. Składa się on w zasadzie z dwóch oddzielnych torów: AM i FM.

Tor AM ma następujące bloki:
– obwody wejściowe dla wszystkich zakresów AM,
– antenę ferrytową dla fal długich i średnich,
– oscylatory dla wszystkich zakresów AM,
– czerostopniowy wzmacniacz pośredniej częstotliwości,
– detektor AM.

Tor FM zawiera:
– głowicę przestrajaną elektronicznie za pomocą diod waricapowych,
– czterostopniowy układ wzmacniacza pośredniej częstotliwości
– układ blokady szumów,



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU MELUZYNA DST-101

– układ automatycznie działającego dekodera stereofonicznego,
– wzmacniacz napięciowy małej częstotliwości.

Blokiem wspólnym dla obu torów jest stabilizowany zasilacz sieciowy.

Czytelna, dobrze podświetlona skala, mająca subtelną grafikę, o dużych wymiarach wskaźnik dostrojenia, zgodne z wymogami ergonomii rozłożenie elementów regulacyjnych, rozbicie zakresów fal średnich i krótkich na podzakresy oraz estetyczne wykonanie obudowy zapewniają łatwość obsługi i elegancki wygląd urządzenia.

Wzmacniacz WST-101 ma dwa symetryczne tory kanałowe, zawierające dwustopniowy przedwzmacniacz mikrofonowy, wtórnik emiterowy, wzmacniacz korekcyjny, trzystopniowy wzmacniacz prądowo-napięciowy, stabilizator prądu spoczynkowego oraz stopień końcowy skonstruowany na parze komplementarnej BD135/BD136 i tranzystorach 2N3055.

Wzmacniacz ma szereg układów i elementów regulujących, takich jak:

– filtr „N", którego włączenie powoduje skuteczną eliminację zakłóceń pochodzących często od silników gramofonów lub magnetofonów,
– filtr „W", który odfiltrowuje szumy pochodzące z zakurzonych płyt gramofonowych,
– filtr „kontur", który zapewnia fizjologiczną regulację głośności, uwzględniającą specyficzne właściwości ucha; dostosowuje on barwę tonu do poziomu głośności odtwarzania,
– pokrętło równoważenia kanałów umożliwiające dowolne przesuwanie pozornego środka obrazu dźwiękowego,
– regulatory tonów niskich i wysokich służące do korygowania barwy dźwięku w całym pasmie przenoszonych częstotliwości.

Wszystkie elementy i organ regulacji zostały umieszczone na przejrzyście zaprojektowanej płycie czołowej. Wzmacniacz ma również przełącznik „mono" oraz wejście dla wszystkich typów źródeł sygnału, który można wybierać przełącznikiem klawiszowym. Do wzmacniacza mogą być dołączane głośniki o impedancji 4 Ω i mocy obciążenia 20 VA.

Zespół głośnikowy typu ZGZ-20-1, przeznaczony do współpracy w zestawie tunera i wzmacniacza, to zamknięty zespół elektroakustyczny, w którego skład wchodzą:

– dwa głośniki niskotonowe typu „compact" GDN 16/10-8,
– dwa głośniki wysokotonowe GDW 6,5/1,5-8,
– zwrotnica elektryczna składająca się z trzech filtrów dolnoprzepustowych oraz przewodu zasilającego zakończonego wtykiem WDG-1.

Całość jest zmontowana w obudowie drewnianej, której przednią wkładkę obciągnięto dekoracyjną tkaniną lub ozdobną siatką metalową.

DANE TECHNICZNE

T u n e r TST-101

Zakresy fal:

– długie	150 ÷ 285 kHz
– średnie I	525 ÷ 930 kHz
– średnie II	910 ÷ 1605 kHz
– krótkie I	5,95 ÷ 9,775 MHz
– krótkie II	11,7 ÷ 15,45 MHz
– krótkie III	17,7 ÷ 21,75 MHz
– UKF	65,5 ÷ 73 MHz

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej (wąskie pasmo dla AM):

– fale długie	80 μV
– fale średnie	80 μV
– fale krótkie	100 μV
– UKF	4 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	1,5 mV/m
– fale średnie	0,8 mV/m

Selektywność:

– dla AM	przy $f_s = 1$ MHz ±9 kHz pasmo wąskie ⩾ 50 dB pasmo szerokie ⩾ 30 dB

– dla FM	⩾ 41 dB przy $f_s = 69$ MHz ±300 kHz

Największy użytkowy sygnał wejściowy:

– dla toru AM przy szerokim pasmie	100 mV
– dla toru FM $f_s = 69$ MHz; maks. zniekształcenia nieliniowe mono F = 50 kHz; $f_m = 1$ kHz, E = 200 mV	1,5%
Napięcie wyjściowe dla wzmacniaczy z tolerancją ±3 dB przy obciążeniu wyjścia 470 kΩ/100 pF;	0,75 V
Różnice charakterystyk przenoszenia kanałów w stosunku do 1000 Hz nie więcej niż	3 dB

Współczynnik zawartości harmonicznych (nie większy niż):

– dla toru AM przy szerokim pasmie przy $f_s = 1$ MHz; $f_m = 1000$ Hz; $m = 80\%$	⩽ 4%
– w pasmie 100 Hz–2,5 kHz przy $m = 30\%$	⩽ 5%
– dla toru FM mono, 1 kHz	⩽ 1%
– w pasmie 40 Hz – 21,5 kHz	⩽ 2%
– dla toru FM stereo, 1 kHz	⩽ 2%

Pasmo przesyłowe
Dopuszczalne odchylenia charakterystyki przenoszenia w stosunku do 1000 Hz przy szerokim pasmie:

Tor AM:

– fale długie 40–3700 Hz	18 dB
– fale średnie 40–3700 Hz	14 dB
Tor FM: 40 Hz ÷ 50 Hz	±3 dB
powyżej 50 Hz–6300 Hz	±1,5 dB
powyżej 6300 Hz–12 500 Hz	±3 dB

Tłumienie przesłuchu w pasmach częstotliwości (nie mniejsze niż):

– 250 Hz–6300 Hz	−26 dB
– 6300 Hz–12 500 Hz	−15 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 10 VA
Wymiary	430×270×120 mm
Ciężar	około 70 N

W z m a c n i a c z WST-101

DANE TECHNICZNE

Pasmo przenoszenia	20 ÷ 20 000 Hz
Zakres regulacji tonów niskich i wysokich	+12 dB
Moc znamionowa	2×20 W przy $R_{obc} = 4\Omega$
Współczynnik zawartości harmonicznych nie większy niż 0,5% dla $f = 1000$ Hz i mocy znamionowej	
Zakres regulacji równoważenia kanałów	⩾ 12 dB
Tłumienie przesłuchu przy $f = 1000$ Hz nie mniejsze niż	−40 dB

Czułość wejść przy pełnej mocy znamionowej:

– gniazdo OR	⩽ 170 mV
– gniazdo gramofonu z wkładką krystaliczną	⩽ 170 mV
magnetyczną	⩽ 5 mV

– gniazdo mikrofonu dynamicznego	$\leqslant$5 mV
– gniazdo magnetofonu	$\leqslant$170 mV
Poziom napięć zakłócających, dotyczący mocy 40 mW w odniesieniu do jednego kanału nie gorszy niż 50 dB przy maksymalnie płaskiej charakterystyce przenoszenia	
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 150 V przy pełnej mocy znamionowej
Wymiary	400×270×120 mm
Ciężar	około 70 N

ZESPÓŁ ZGZ-ZO-1

DANE TECHNICZNE

Impedancja	4 ÷ 5 Ω
Pasmo przenoszenia	50 ÷ 20 000 Hz
Moc znamionowa	$P = 20$ W
Moc graniczna	$P_g = 30$ W
Wymiary	456×246×226 mm
Ciężar	około 100 N

ODBIORNIK RADIOWY TYPU „KLEOPATRA DST-102"

„Kleopatra" jest domowym, segmentowym, stereofonicznym odbiornikiem radiowym klasy pierwszej przystosowanym do odbioru monofonicznych programów radiowych nadawanych w systemie modulacji amplitudy na falach długich, średnich i krótkich oraz programów stereofonicznych i monofonicznych nadawanych w systemie modulacji częstotliwości na falach ultrakrótkich.

Charakterystyczną cechą odbiornika „Kleopatra" jest zastosowanie w tunerze, na zakresie UKF, tzw. pamięci elektronicznej, dzięki czemu istnieje możliwość klawiszowego wyboru jednej z sześciu dowolnych stacji, uprzednio zaprogramowanych.

We wzmacniaczu odbiornika znajduje się m.in. gniazdo do sterowania z mikrofonu dynamicznego oraz gniazda wyjściowe do podłączenia słuchawek stereofonicznych.

„Kleopatra" jest odmianą konstrukcyjną odbiornika „Meluzyna", a ponieważ poza ww. różnicami pozostałe elementy wyposażenia, jak i parametry techniczno-użytkowe obu odbiorników są podobne – nie zostały powtórzone w niniejszym opisie.

ODBIORNIK RADIOWY PRZENOŚNY TYPU „FILOMENA" *

„Filomena" jest przenośnym, 7-zakresowym odbiornikiem radiowym klasy luksusowej przeznaczonym do odbioru monofonicznych programów radiowych w systemie AM oraz programów mono- lub stereofonicznych w systemie FM.

W odbiorniku „Filomena" zastosowano szereg nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych, jak: przestrajaną elektronicznie głowicę UKF, układ regulacji, układ szerokości pasma, układ automatycznej regulacji częstoliwości na UKF, układ cichego strojenia, wychyłowy wskaźnik dostrojenia typu magnetoelektrycznego oraz niezależną regulację barwy dźwięku dla tonów niskich i wysokich.

Odbiornik wyposażono w wewnętrzną antenę ferrytową do odbioru fal długich i średnich oraz w antenę teleskopową przeznaczoną do odbioru fal krótkich i UKF. Zastosowano też wewnętrzny stabilizowany zasilacz, który umożliwia użytkowanie odbiornika przy bezpośrednim zasilaniu z sieci.

W odbiornik są wbudowane dwa głośniki, a ponadto możliwa jest współpraca przy stacjonarnej eksploatacji odbiornika z zewnętrznymi zespołami głośnikowymi, np. typu „compact"

* Produkcja jednostkowa.



ODBIORNIK RADIOWY
TYPU KLEOPATRA DST-102

o oporności 4 Ω lub 8 Ω, co znacznie poprawia efekt stereofoniczny, jak i wierność odtwarzanych audycji.

Podłączenie zewnętrznych zespołów głośnikowych automatycznie wyłącza głośniki wewnętrzne odbiornika.

Obudowa odbiornika jest wykonana z drewna i pokryta okleiną ze szlachetnych gatunków drzew. Zewnętrzne elementy dekoracyjne są wykonane z fakturowanego aluminium.

DANE TECHNICZNE

Zakresy odbioru fal:	
– długie, średnie, średnie II, krótkie I	5,95 ÷ 9,775 MHz
– krótkie II	11,7 ÷ 15,45 MHz
– krótkie III	17,7 ÷ 21,75 MHz
– UKF	
Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:	
– fale długie	1,5 mV/m
– fale średnie	0,8 mV/m
Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:	
– fale długie	80 μV
– fale średnie	80 μV
– fale krótkie	100 μV
– UKF	4 μV
Skuteczność działania ARW	40 dB/10 dB
Moc wyjściowa:	
– przy zasilaniu z baterii	2×1 W
– przy zasilaniu z sieci	2×3 W
Zakres regulacji tonów niskich i wysokich w granicach	±12 dB
Zakres regulacji równoważnika kanałów nie mniejszy niż	12 dB
Zasilanie z sieci przez wewnętrzny zasilacz	220 V, 50 Hz
lub z baterii ogniw suchych	12 V (8×R20)
Wymiary	455×110×330 mm
Ciężar	około 65 N

ODBIORNIK RADIOWY TURYSTYCZNY TYPU „WANDA"

„Wanda" to uniwersalny zestawowy odbiornik turystyczny przeznaczony do odbioru monofonicznych programów radiowych na falach długich, średnich i krótkich za pośrednictwem sygnałów modulowanych amplitudowo oraz programów mono- i stereofonicznych na falach ultrakrótkich za pośrednictwem sygnałów modulowanych częstotliwościowo.

W skład zestawu wchodzi zmodernizowany odbiornik typu „Jowita" oraz w drugiej, tego samego typu, obudowie: jednokanałowy wzmacniacz małej częstotliwości, zasilacz i głośnik. Zastosowanie w odbiorniku dekodera oraz drugiego wzmacniacza kanałowego umożliwiło odbiór programów stereofonicznych.

W stacjonarnych warunkach eksplotacji można podłączyć zewnętrzne zespoły głośnikowe, co znacznie wpływa na poprawę efektów akustycznych odtwarzanych audycji.

Do niewątpliwych zalet odbiornika należy zaliczyć:
- możliwość odbioru na pięciu zakresach fal (długie, średnie, krótkie I, krótkie II, UKF);
- zastosowanie wyłączanego układu automatycznej regulacji częstotliwości ARCz., umożliwiającego automatyczne dostrojenie odbiornika do odbieranej stacji;
- zastosowanie anteny ferrytowej na zakresie fal średnich i długich oraz teleskopowej na zakresie fal krótkich i UKF;
- na zakresie fal krótkich dodatkowo zastosowano precyzer umożliwiający dokładne dostrojenie do żądanej stacji;
- bogate wyposażenie w gniazda, służące do przyłączania słuchawek, zewnętrznych zespołów głośnikowych, magnetofonu oraz zewnętrznego zasilania.



ODBIORNIK RADIOWY TURYSTYCZNY
TYPU WANDA

Stabilizowane układy zasilania poszczególnych stopni odbiornika umożliwiają prawidłową pracę w stosunkowo dużym zakresie wahań napięcia zasilania.

Uniwersalna konstrukcja pojemnika umożliwia zasilanie za pomocą trzech różnych typów ogniw (R20, R14 oraz 3R12); możliwe jest również zasilanie z sieci dzięki wbudowaniu w układ stabilizowanego zasilacza sieciowego.

DANE TECHNICZNE

Czułość użytkowa:	
– fale długie	3 mV/m
– fale średnie	1,5 mV/m
– fale krótkie I	80 μV
– fale krótkie II	120 μV
– UKF	15 μV
Selektywność:	
– fale długie	⩾ 25 dB
– fale średnie	⩾ 25 dB
– UKF	⩾ 18 dB
Tłumienie sygnałów p.cz.:	
– fale długie	20 dB
– fale średnie	15 dB
– UKF	30 dB
Moc wyjściowa przy zniekształceniach nieliniowych h ⩽ 10%	1 W
Zakres regulacji barwy dźwięku dla tonów niskich i wysokich	12 dB
Zakres równoważenia kanałów	⩾ 12 dB
Zasilanie:	
– z baterii ogniw 9 V	6 ogniw R20
– z baterii ogniw suchych	6 ogniw R14
	2 baterie
– z sieci	220 V, 50 Hz
Wymiary	320×100×190 mm
Ciężar	około 34 N

GRAMOFON TYPU „G-560f"

Gramofon typu „G-560f" jest urządzeniem popularnym, powszechnego użytku, przeznaczonym do odtwarzania płyt gramofonowych stereofonicznych i monofonicznych o prędkości 33 1/3 i 45 obr/min.

Ramię gramofonu typu rurkowego wyposażono w stereofoniczy przetwornik piezoelektryczny typu Uf-50, który ma igłę o dwóch ostrzach. Ostrze stereo służy do odtwarzania płyt stereofonicznych i monofonicznych mikrorowkowych, zaś ostrze normalne jest przeznaczone tylko do odtwarzania płyt monofonicznych normalnorowkowych. Do zmiany ostrza igły służy dźwignia mająca znakowanie określające typ ostrza ustawionego w pozycji pracy. Ostrzu normalnemu odpowiada kolor zielony lub znak kwadratu, ostrzu stereo – powierzchnia gładka lub znak dwóch przecinających się okręgów. Konstrukcja ramienia umożliwia płynną regulację, co zapewnia prawidłowe odtwarzanie różnych płyt.

Włączanie i wyłączanie zasilania napędu gramofonu odbywa się za pomocą wyłącznika kątowego, którego działanie jest związane z położeniem ramienia gramofonu. Po odtworzeniu nagrania z płyty gramofonowej następuje samoczynne wyłączenie gramofonu.

Gramofon ma obudowę drewnianą wykładaną okleiną. Wieczko górne składa się z ramki drewnianej wyłożonej przezroczystym pleksi.

DANE TECHNICZNE

Pasmo przenoszenia	40 ÷ 15 000 Hz
Nacisk igły na płytę	5 ÷ 7 mN
Zasilanie	220 V $\left(^{+5}_{-10}\%\right)$ 50 Hz
Pobór mocy	~ 20 VA
Wymiary	360×307×174 mm
Ciężar	około 49 N



GRAMOFON TYPU G-560f

GRAMOFON TYPU „G-601f"

Gramofon typu „G-601f" jest stereofonicznym urządzeniem wysokiej klasy, powszechnego użytku, przeznaczonym do odtwarzania stereofonicznych i monofonicznych płyt.

Gramofon jest wyposażony w przetwornik magnetodynamiczny typu M44MB f-my Schure (USA).

W konstrukcji ramienia zastosowano układ antyscatingu oraz złącze umożliwiające wymianę głowicy na inną o znormalizowanym wtyku. Konstrukcja głowicy gwarantuje również wymienność wkładek mających znormalizowany „półcalowy" uchwyt. Opuszczanie ramienia na płytę gramofonową jest hamowane tłumikiem hydraulicznym, co zmniejsza możliwość jej porysowania.

W gramofonie zastosowano duży, ciężki talerz, który dzięki wyważeniu dynamicznemu zapewnia wysoką równomierność obrotów. Napęd gramofonu jest uzyskiwany z silnika asynchronicznego i przenoszony na talerz za pomocą systemu paskowo-rolkowego. Istnieje również możliwość płynnej regulacji obrotów w granicach ±1,5% znamionowych obrotów każdego zakresu prędkości. Do obserwacji chwilowej prędkości służy podświetlone okienko, w którym przez szereg pryzmatów jest widoczny obraz wirującej tarczy stroboskopowej umieszczonej od spodu talerza.

Bardzo skuteczna amortyzacja układu mechanicznego eliminuje szkodliwy wpływ wibracji silnika oraz drgań zewnętrznych, dzięki czemu gramofon spełnia wymagania stawiane urządzeniom Hi-Fi.

DANE TECHNICZNE

Obroty talerza	33 1/3, 45 obr/min
Płynna regulacja obrotów	±1,5% na każdym biegu
Poziom zakłóceń od wibracji	35 dB
Kołysanie dźwięku	±0,2%
Nacisk ostrza igły na płytę (regulowany)	od 0 do 4 mN
Zakres przenoszenia przy nierównomierności charakterystyki przenoszenia w odniesieniu do 1 kHz:	
– 40 ÷ 60 Hz	±5 dB
– 63 ÷ 8000 Hz	±2 dB
– 8000 ÷ 12 500 Hz	±5 dB
Różnice charakterystyk przenoszenia kanałów przy 1000 Hz	2 dB
Tłumienie przesłuchu między kanałami:	
– przy 1000 Hz	−20 dB
– w pasmie 500 ÷ 6300 Hz	−15 dB
Napięcie wyjściowe przy 1000 Hz i prędkości nagrania 5,5 cm/s dla przetwornika magnetycznego	4,5 mV
Podatność statyczna przetwornika	25×10^{-6} cm/dyna
Pionowy kąt odtwarzania	15 ±5°
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 20 VA
Wymiary	360×320×165 mm
Ciężar	75 N

Gramofon może współpracować z różnymi wzmacniaczami, które mają wejście o oporności rzędu 47 kΩ oraz czułość o charakterystyce przystosowanej do pracy z przetwornikami magnetodynamicznymi.

GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM TYPU „STEREO HIT WG-402"

„WG-402" to popularny zestaw gramofonu i wzmacniacza w jednej obudowie. Urządzenie jest przeznaczone do odtwa-



GRAMOFON TYPU G-601f



GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM
TYPU STEREO HIT WG-402

rzania płyt stereofonicznych lub monofonicznych z prędkością $33^1/_3$ i 45 obr/min.

Dwukanałowy, symetryczny wzmacniacz zbudowano w układzie beztransformatorowym, przy czym jako stopień końcowy kanału pracuje para komplementarna AC178/AC179. Przedwzmacniacz i stopień sterujący parę komplementarną zbudowano na tranzystorach krzemowych typu BCP109B i BC178 w układzie konwencjonalnym. Wzmacniacze są wyposażone w oddzielne obrotowe regulatory wzmocnienia i barwy tonów wysokich.

Wejścia obu kanałów zostały doprowadzone do przetwornika krystalicznego (tzw. wkładki) typu UF-50, jak i gniazda pięciostykowego typu GM-5, co umożliwia przegrywanie płyt na taśmę magnetyczną współpracującego magnetofonu.
Wyjścia wzmacniaczy są obciążone dwoma półotwartymi zespołami głośnikowymi, które stanowią jednocześnie pokrywy urządzenia.

Układ elektryczny gramofonu jest zabezpieczony zwłocznymi bezpiecznikami zarówno od strony zasilającej, jak i wzmacniaczy kanałowych.

Cechą charakterystyczną urządzenia jest zastosowanie w nim w dużym procencie tworzyw sztucznych, które występują nie tylko w konstrukcji obudowy, ale także w elementach układu napędu mechanicznego.

DANE TECHNICZNE

Kołysanie dźwięku	$\leqslant$ 0,4%
Nacisk ostrza igły na płytę gramofonową	6 ±10 mN
Pasmo przenoszenia	80 ÷ 10 000 Hz
Tłumienie przesłuchu	−20 dB
Moc wyjściowa	2×350 mW
Współczynnik zawartości harmonicznych dla mocy znamionowej	h $\leqslant$ 10%
Impedancja obciążenia	4 Ω
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 17 VA
Wymiary	350×240×114 mm
Ciężar	około 28 N

GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM TYPU „WG-417"

„WG-417" to popularny, stereofoniczny zestaw gramofonu ze wzmacniaczem w obudowie z tworzywa sztucznego.

Urządzenie jest przeznaczone do odtwarzania płyt mono- i stereofonicznych nagranych z prędkością $33^1/_3$, 45 obr/min. Możliwe jest również przegrywanie płyt na taśmę magnetyczną.

Cechą charakterystyczną urządzenia jest zastosowanie sztucznego tworzywa zarówno na elementy obudowy, jak i układy napędu mechanicznego.

Wysoki stopień technologiczności konstrukcji, wpływający na łatwość demontażu i dogodność serwisu, zastosowanie we wzmacniaczu układów scalonych, oryginalna geometria, przejrzysta grafika i odpowiedni dobór kolorystyki poszczególnych składowych elementów obudowy, to podstawowe walory techniczno-użytkowe urządzenia.

Organy regulacji urządzenia usytuowano na płycie czołowej, w prawej jej części i oznaczono za pomocą dyskretnej grafiki.

W skład elementów regulacyjnych wchodzą:
– dwupozycyjny przełącznik prędkości obrotów talerza,
– dwukanałowe regulatory wzmocnienia,
– dwukanałowe regulatory barwy tonu.

Ponadto zastosowano dźwigienkowy układ do mechanicznego podnoszenia ramienia, przesuwania go w kierunku środka płyty, automatycznego opuszczania na płytę, a także włączania napędu na talerz. Wszystkie te czynności są wykonywane przy ruchu uchwytu dźwigni w przód. Czynność odwrotna, to



GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM
TYPU WG-417

jest ruch w tył, powoduje wykonanie tych samych operacji w odpowiedniej kolejności.

DANE TECHNICZNE

Kołysanie dźwięku	⩽ 0,4%
Nacisk ostrza igły na płytę gramofonową	6 ±1 mN
Pasmo przenoszenia	80 ÷ 10 000 Hz
Tłumienie przesłuchu	−20 dB
Moc wyjściowa (sinusoidalna)	2×4 W
Współczynnik zawartości harmonicznych dla mocy znamionowej	h ⩽ 4%
Skuteczność działania barwy tonu dla $f = 12\,500$ Hz	⩾ 20 dB
Impedancja obciążenia	8 Ω
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 20 VA

Urządzenie wyposażono dodatkowo w przezroczystą pokrywę, zabezpieczającą przed ewentualnym zakurzeniem, a zastosowanie niestabilizowanego zasilacza pozwala na uzyskanie mocy muzycznej dochodzącej do 6 W.

GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM TYPU „WG-552f"

Urządzenie typu „WG-552f" to stereofoniczny zestaw gramofonu i wzmacniacza w obudowie wykonany z tworzyw strukturalnych, zapewniających dobrą akustykę obudów głośnikowych.

Zestaw jest przeznaczony do odtwarzania płyt stereofonicznych i monofonicznych nagranych z prędkością 33⅓ i 45 obr/min. Możliwe jest również przegrywanie płyt na taśmę magnetyczną poprzez specjalne gniazdo na stykach kontaktowych, w którym podczas odtwarzania płyty znajduje się napięcie z przetwornika piezokrystalicznego niezbędne do wysterowania wzmacniacza zapisu magnetofonu.

Elementy regulacyjne wzmacniacza, tj. regulator tonów niskich, wysokich, wzmocnienia i równoważenia kanałów oraz obrotowy trójpozycyjny przełącznik obrotów talerza gramofonu usytuowano na ozdobnej, metalowej płytce umieszczonej w prawej części obrysu czołowego urządzenia.

W zestawie zastosowano dwukanałowy tranzystorowy wzmacniacz, którego stopień końcowy pracuje w układzie beztransformatorowym.

DANE TECHNICZNE

Kołysanie dźwięku	⩽ ±0,4%
Poziom hałasu	−36 fonów
Poziom zakłóceń od wibracji	−28 dB
Nacisk ostrza igły na płytę (regulowany)	5 ÷ 7 mN
Moc wyjściowa znamionowa wzmacniacza	2×2,5 W
Zniekształcenia nieliniowe dla mocy znamionowej	h ⩽ 5%
Czułość wzmacniacza	⩽ 1000 mV
Pasmo przenoszenia	40 ÷ 15 000 Hz
Regulacja barwy dźwięku	40 Hz ±12 dB 15 kHz ±12 dB
Tłumienie przesłuchu	−30 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz



GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM
TYPU WG-552f

Pobór mocy	około 40 VA
Wymiary	400×265×150 mm
Ciężar	około 50 N

GRAMOFON ZE ZMIENIACZEM I WZMACNIACZEM TYPU „WG-580f"

Urządzenie typu „WG-580f" to standardowy, stereofoniczny zestaw gramofonu ze wzmacniaczem w przenośnej obudowie meblowej przeznaczony do odtwarzania pojedynczych płyt stereofonicznych lub monofonicznych, a wyposażony w automatyczny zmieniacz – do odtwarzania 10 płyt zmienianych kolejno automatycznie. Umożliwia on również przegrywanie płyt gramofonowych na magnetofon oraz współpracę z zewnętrznym wzmacniaczem mono- i stereofonicznym, mającym wejście przystosowane do współpracy z piezoceramiczną wkładką gramofonową.

Ramię gramofonu wyposażono w przetwornik krystaliczny typu UF-50, który ma jedną igłę szafirową przeznaczoną do odczytu płyt stereo i drobnorowkowych oraz drugą do płyt normalnorowkowych. Konstrukcja ramienia umożliwia płynną regulację nacisku ostrza igły na płytę, a specjalna waga typu dźwigni dwuramiennej pozwala na pomiar tego nacisku.

Dwukanałowy wzmacniacz skonstruowano na półprzewodnikowych krzemowych elementach dyskretnych w układzie beztransformatorowym, przy czym stopień końcowy stanowią pary komplementarne, pracujące na półotwarte zespoły głośnikowe wyposażone w głośniki o impedancji 4–5 Ω.

W czasie transportu zespoły składają się w pokrywę stanowiącą górne wieczko obudowy urządzenia. Zastosowanie estetycznej i chowanej rączki pozwala na wygodny transport.

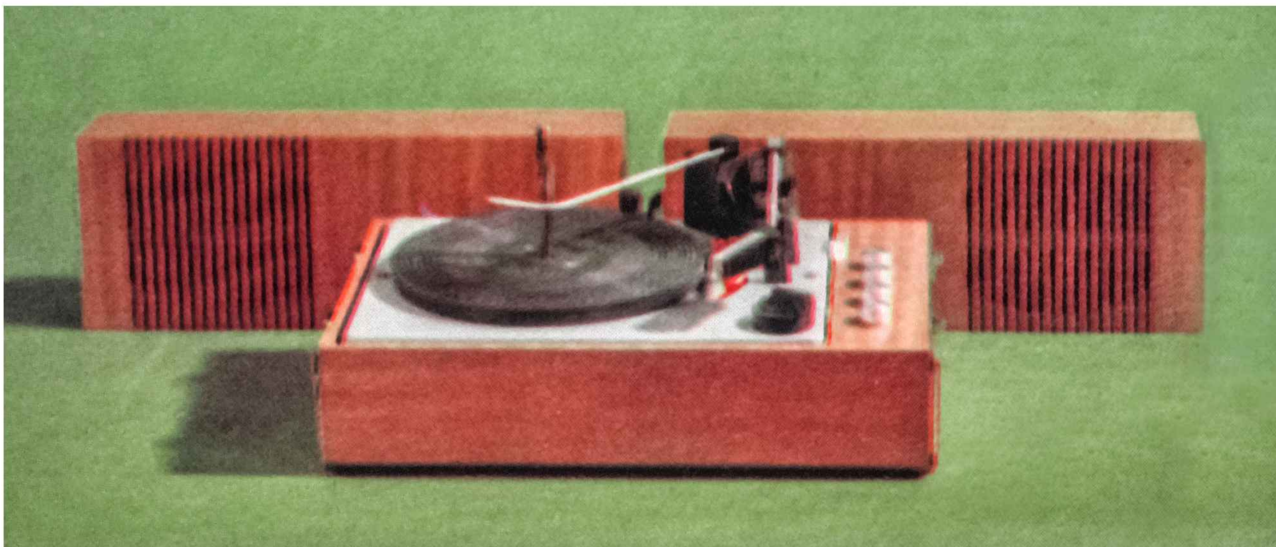
Do regulacji parametrów wzmacniacza służą regulatory barwy dźwięku, osobne dla tonów niskich i wysokich, regulator wzmocnienia obu kanałów oraz regulator równoważenia kanałów. Układ elektryczny urządzenia jest zabezpieczony zwłocznymi bezpiecznikami zarówno od strony wzmacniaczy kanałowych, jak i sieci zasilającej.

DANE TECHNICZNE

Prędkość obrotowa talerza	$16^2/_3$, $33^1/_3$, 45, 78 obr/min
Poziom zakłóceń	−50 dB
Pasmo przenoszenia	40 ÷ 15 000 Hz
Tłumienie przesłuchu międzykanałowego	−30 dB
Moc wyjściowa znamionowa	2×2,5 W
Zniekształcenia nieliniowe dla mocy znamionowej	h ⩽ 5%
Regulacja barwy dźwięku	40 Hz ±12 dB 15 kHz ±12 dB
Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej	±3 dB
Czułość wzmacniacza dla mocy znamionowej	⩽ 1000 mV
Nacisk ostrza igły na płytę (regulowany)	6 ±1 mN
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 40 VA
Wymiary	410×300×190 mm
Ciężar	około 80 N

GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM TYPU „WG-581f"

Urządzenie typu „WG-581f" to stereofoniczny zestaw gramofonu i wzmacniacza w obudowie meblowej skonstruowany w formie walizki.



GRAMOFON ZE ZMIENIACZEM I WZMACNIACZEM
TYPU WG-580f



GRAMOFON ZE WZMACNIACZEM
TYPU WG-581f

Dwa półotwarte zespoły głośnikowe są wyposażone w specjalne zaczepy i po złożeniu tworzą wieczko pokrywy górnej zestawu. Zestaw jest przeznaczony do odtwarzania płyt stereofonicznych lub monofonicznych nagranych z prędkością $33^1/_3$ i 45 obr/min. Zastosowane w zestawie dodatkowe gniazdo umożliwia podłączenie magnetofonu w celu przegrywania płyt gramofonowych na taśmę magnetyczną. Gniazdo to można również wykorzystać do podłączenia zewnętrznego wzmacniacza stereofonicznego lub monofonicznego przystosowanego do współpracy z przetwornikiem piezokrystalicznym.

W skład zestawu wchodzi gramofon typu G-560f, dwukanałowy tranzystorowy wzmacniacz akustyczny oraz dwa półotwarte zespoły głośnikowe wyposażone w głośniki dynamiczne o impedancji obciążenia 4–5 Ω.

Wzmacniacz jest zbudowany w układzie beztransformatorowym z wykorzystaniem pary komplementarnej i wyposażony w regulację wzmocnienia oraz regulację balansu służącą do wyrównania wzmocnień obu kanałów. Ponadto, w układzie wzmacniacza zastosowano niezależną regulację tonów niskich i wysokich w postaci włączonego międzystopniowo czwórnika o regulowanym tłumieniu, zależnym od częstotliwości.

Większość elementów wzmacniacza jest umieszczona na płytce drukowanej, do montażu której zastosowano technologię lutowania „na fali stojącej". Zasilacz urządzenia wykonano w postaci oddzielnego podzespołu, w którym jako prostownik zastosowano 4 diody krzemowe pracujące w układzie mostkowym.

DANE TECHNICZNE

Kołysanie dźwięku	⩽ ±0,4%
Poziom hałasu	−36 fonów
Poziom zakłóceń od wibracji	−28 dB
Nacisk igły na płytę (regulowany)	5−7 mN
Moc wyjściowa znamionowa	2×2,5 W
Zniekształcenia nieliniowe dla mocy znamionowej	h ⩽ 5%
Czułość wzmacniacza	⩽ 1000 mV
Pasmo przenoszenia	40 ÷ 15 000 Hz
Regulacja barwy dźwięku	±12 dB dla f = 40 Hz ±12 dB dla f = 15 000 Hz
Zakres regulacji równoważenia kanałów	⩾ 6 dB
Znamionowa impedancja obciążenia	4 ÷ 5 Ω
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 40 VA
Wymiary	410×300×190 mm
Ciężar	około 80 N

GRAMOFON HI-FI ZE WZMACNIACZEM TYPU „FONOMASTER WG-610f"

Stereofoniczny gramofon ze wzmacniaczem typu „WG-610f" o nazwie handlowej „Fonomaster" jest urządzeniem powszechnego użytku, o wysokich parametrach technicznych i elektroakustycznych przeznaczonym do odtwarzania stereofonicznych i monofonicznych płyt gramofonowych.

W skład zestawu wchodzą:
- gramofon typu „G-610f",
- stereofoniczny wzmacniacz tranzystorowy,
- dwa zespoły głośnikowe typu „compact".

Gramofon „G-610f" jest wyposażony w przetwornik magnetodynamiczny f-my Schure (USA), typu „M44MB".



GRAMOFON Hi-Fi ZE WZMACNIACZEM
TYPU FONOMASTER WG-610f

Napęd gramofonu uzyskiwany z silnika asynchronicznego jest przenoszony na talerz przez system paskowo-rolkowy. Talerz gramofonu o dużym ciężarze, wyważony dynamicznie, zapewnia odpowiednią równomierność obrotów.

W konstrukcji ramienia gramofonu zastosowano nowoczesny układ antyscatingu oraz szereg regulacji pozwalających na precyzyjne zrównoważenie i ustawienie właściwego nacisku igły. Opuszczanie ramienia na płytę gramofonową jest hamowane tłumikiem hydraulicznym, co zabezpiecza płytę przed porysowaniem. Ponadto gramofon ma dostępną dla użytkownika płynną regulację obrotów talerza.
W gramofonie przewidziano dwie prędkości obrotów talerza: $33^1/_3$ i 45 obr/min. Zastosowany w zestawie stereofoniczny wzmacniacz tranzystorowy został skonstruowany na tranzystorach krzemowych. Stopień mocy we wzmacniaczu wykonano w układzie beztransformatorowym z użyciem tranzystorowej pary komplementarnej oraz tranzystorów mocy.

Dzięki zastosowaniu silnego, ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz możliwości symetryzacji wzmacniacz mocy ma bardzo dobre parametry elektryczne, a szczególnie zniekształcenia nieliniowe.

Wzmacniacze wstępne, dostosowujące „WG-610f" do różnych urządzeń współpracujących (ze względu na czułość, oporność wejściową, charakterystykę częstotliwościową) zrealizowano w postaci samodzielnych układów. Wzmacniacz wstępny, na którego wejściu jest załączony gramofon z wkładką magnetodynamiczną ma korygowaną charakterystykę częstotliwościową zgodnie z normą DIN 45500.

Wzmacniacz ma szereg regulacji, dostępnych dla użytkownika, zrealizowanych za pomocą nowoczesnych potencjometrów suwakowych. Są to: regulacja wzmocnienia, regulacja częstotliwości niskich, regulacja częstotliwości wysokich, regulacja balansu.

Urządzenie jest wyposażone w dwa wskaźniki wysterowania załączone na wejściu każdego z kanałów wzmacniacza, które ułatwiają prawidłowe ustawienie regulacji, balansu i wzmocnienia. Ponadto, za pomocą przełącznika klawiszowego można załączyć do układu elektrycznego wzmacniacza dwa filtry: antyszumowy i antywibracyjny. Pierwszy z nich tłumi sygnały o częstotliwości powyżej 8 kHz, co pozwala np. na znaczne ograniczenie trzasków wywołanych przez zużytą płytę gramofonową, drugi natomiast tłumi sygnały o częstotliwości poniżej 40 Hz, co powoduje ograniczenie zakłóceń wprowadzanych np. przez mechanizm napędowy gramofonu. Układ elektryczny gramofonu jest połączony ze wzmacniaczem przy użyciu złącza (wtyk WM-5, gniazdo GM-5) zainstalowanego wewnątrz obudowy zestawu. W skład WG-610f wchodzą dwa zespoły głośnikowe „compact", typu A-16, o mocy 20 VA i oporności 8 Ω każdy. Wewnątrz każdego z zespołów są umieszczone dwa równolegle połączone głośniki typu GDN16/10W15 Ω, dwa głośniki wysokotonowe GWD6,5/1,5–15 Ω oraz zwrotnica elektryczna. Wnętrze obudowy zespołu jest wytłumione warstwą pianki poliuretanowej, co eliminuje wpływ rezonansów mechanicznych obudowy na charakterystykę częstotliwościową.

DANE TECHNICZNE

Gramofon G-610f

Płynna regulacja obrotów	
Regulacja na każdym biegu w granicach	±1,5%
Kontrola obrotów	stroboskopowa
Kołysanie dźwięku	⩽± 0,2%
Poziom zakłóceń od wibracji	−35 dB
Nacisk igły na płytę regulowany w zakresie	0 ÷ 80 mN

Wzmacniacz

Moc wyjściowa	2×15 W
Znamionowa oporność obciążenia każdego kanału	8 Ω
Zniekształcenia nieliniowe	⩽ 1,5%

Charakterystyka częstotliwościowa 40 ÷ 15 000 Hz	±3 dB
Poziom zakłóceń	−50 dB
Tłumienie przesłuchu	−30 dB
Regulacja barwy dźwięku	40 Hz ±12 dB 15 kHz ±12 dB
Regulacja balansu	0 – 100%
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Maksymalny pobór mocy	100 VA

Kolumna głośnikowa

Moc	~20 VA
Pasmo przenoszenia	40 ÷ 15 000 Hz
Selektywność	⩾85 dB
Impedancja wejściowa	8 Ω
Wymiary:	
– gramofon + wzmacniacz	około 520×360× ×210 mm
– zespół A16	około 545×200× ×320 mm
Ciężar:	
– gramofon + wzmacniacz	około 150 N
– zespół A16	około 60 N

Estetyczny wygląd zestawu i stosunkowo duża moc wyjściowa wzmacniacza daje możliwość eksploatacji zestawu nie tylko w pomieszczeniach mieszkalnych, ale również w świetlicach, klubach, lokalach gastronomicznych itp.

MAGNETOFONY KASETOWE TYPU „M-531S" i „M-535S"

Magnetofony typu „M-531S" i „M-535S", klasy popularnej, stanowią jedną rodzinę sprzętu o zbliżonych właściwościach użytkowych i nieznacznie zróżnicowanej konstrukcji. Zasadnicza różnica między nimi polega na wyposażeniu wersji M531S w licznik przesuwu taśmy.

Magnetofony są przeznaczone do stereofonicznego i monofonicznego zapisywania oraz odczytywania przy użyciu kaset typu „compact" i umożliwiają realizację następujących funkcji:

– zapisywanie stereo lub mono z odbiornika radiowego, gramofonu, wzmacniacza akustycznego, mikrofonu magnetoelektrycznego, albo drugiego magnetofonu;
– odczytywanie zapisu stereo lub mono oraz odtwarzanie przez głośniki, albo słuchawki stereo lub mono, a także przy współpracy z dodatkowym zewnętrznym wzmacniaczem akustycznym;
– podsłuch kontrolny podczas zapisywania za pomocą głośników lub słuchawek;
– współpraca jako wzmacniacza odsłuchowego z innymi urządzeniami bez wzmacniacza mocy.

Wzmacniacz akustyczny zastosowany w magnetofonach został zbudowany na tranzystorach krzemowych. Stopnie mocy wzmacniacza pracują w układzie beztransformatorowym na dwóch szeregowo łączonych tranzystorach typu BD-254.

Dla zapewnienia właściwego wysterowania przy zapisie magnetofony wyposażono w podwójny potencjometr suwakowy oraz dwusystemowy wychyłowy wskaźnik typu magnetoelektrycznego.

W magnetofonach zastosowano oddzielną regulację dolnej i górnej części przenoszonego pasma oraz oddzielne regulatory wzmocnienia. Trzycyfrowy mechaniczny licznik typu M531S pozwala na znalezienie szukanego miejsca na taśmie, przycisk „kaseta" umożliwia samoczynne otwarcie kieszeni kasety, a przycisk „pauza" natychmiast zatrzymuje przesuw taśmy w kasecie.



MAGNETOFON KASETOWY
TYPU M-531S

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy	4,76 cm/s
Nierównomierność przesuwu taśmy	0,25%
Zakres częstotliwości	50 ÷ 12 000 Hz
Moc wyjściowa (przy zniekształceniach h = 5%)	2×6 W
Dynamika	50 dB
Skuteczność kasowania	70 dB
Tłumienie przeniku między kanałami stereo	32 dB
Regulacja barwy dźwięku	0 ÷ +18 dB w zakresie dźwięków niskich i wysokich
Czas przewijania (w zależności od rodzaju kasety)	60 ÷ 90 s
Wskaźnik wysterowania	podwójny, magnetoelektryczny
Wejścia:	
– mikrofon/radio	2×(0,14 ÷ 30 mV); 2 kΩ
– gramofon/magnetofon	2×(70 mV ÷ 15 V); 1 MΩ
Wyjścia:	
– radio	2×0,5 V; 10 kΩ
– głośniki: impedancja znamionowa	8 Ω
– słuchawki	2×4,5 V; 400 Ω
Zasilanie	220 V, 50/60 Hz
Pobór mocy	~25 W
Pozycja pracy	pozioma
Wymiary	223×200×75 mm
Ciężar	około 32 N

Podane wartości parametrów charakteryzują średni poziom jakościowy osiągany w magnetofonach. Wartości graniczne (obowiązkowe minima jakościowe) są ustalone w „Warunkach Technicznych".

MAGNETOFON SZPULOWY TYPU „ZK-146"

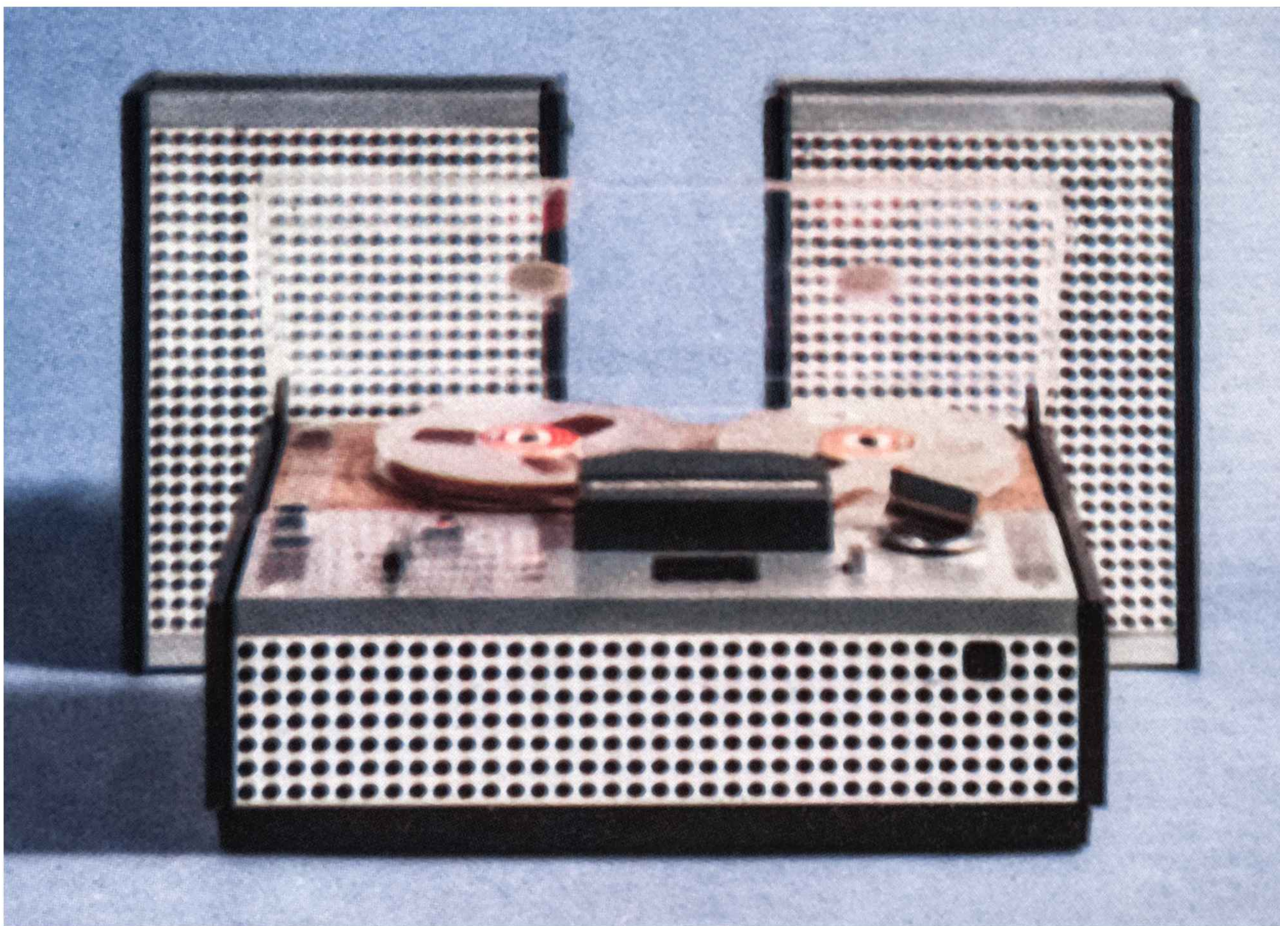
Magnetofon typu „ZK-146" jest czterościeżkowym, jednoprędkościowym, pełnotranzystorowym urządzeniem domowym, klasy popularnej, przeznaczonym do stereofonicznego i monofonicznego zapisu i odczytu dźwięków w układzie czterościeżkowym. Magnetofon umożliwia realizację następujących funkcji:

- zapisywanie stereo lub mono z mikrofonu magnetoelektrycznego, odbiornika radiowego, gramofonu, wzmacniacza akustycznego albo drugiego magnetofonu;
- synchroniczne zapisywanie i przepisywanie ze ścieżki na ścieżkę wraz z dogrywaniem na jednej ścieżce nowego sygnału;
- odczytywanie zapisu stereo lub mono i odtwarzanie przez głośniki własne lub dodatkowe, albo przez słuchawki stereo lub mono, a także przy współpracy z dodatkowym zewnętrznym wzmacniaczem akustycznym;
- podsłuch kontrolny podczas zapisywania za pomocą głośników lub słuchawek.

Istotne znaczenie dla jakości zapisu i odczytu ma typ użytej taśmy, przy czym producent zaleca stosowanie taśm AN35 lub AN25; są to taśmy żelazowe, niskoszumne, na podłożu poliestrowym.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy	9,53 cm/s
Nierównomierność przesuwu taśmy	0,18%



MAGNETOFON SZPULOWY
TYPU ZK-146

Zakres częstotliwości	40 ÷ 12 500 Hz
Dynamika	⩾ 52 dB
Moc wyjściowa	2×6 W
Skuteczność kasowania	⩾ 70 dB
Tłumienie przeniku między kanałami stereo	−45 dB
Regulacja barwy dźwięku (w zakresie dźwięków wysokich)	−18 dB ÷ 0 dB
Maksymalna średnica szpuli	150 mm
Czas przewijania szpuli z taśmą 26 μm	około 5 minut
Wskaźnik wysterowania	podwójny, magnetoelektryczny
Głośniki wewnętrzne	eliptyczne 160×100 mm
Wejścia:	
– mikrofon	2×(0,2 ÷ 20) mV; 5 kΩ
– radio	2×(0,1 ÷ 5) mV/ /kΩ
– gramofon/magnetofon	2×(80 ÷ 5000) mV; 2 MΩ
Wyjścia:	
– radio	2×0,8; 12 kΩ
– słuchawka	2×2 V; 100 Ω
– głośnik zewnętrzny; impedancja znamionowa	8 Ω
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	50 W
Pozycja pracy:	pozioma
Wymiary	475×300×150 mm
Ciężar	około 80 N

Podane wartości parametrów charakteryzują średni poziom jakościowy osiągany w magnetofonach.

MAGNETOFONY TYPU „M-1416S" i „M-1417S"

Magnetofony typu „M-1416S" i „M-1417S" stanowią jedną grupę konstrukcyjną, a różnica między nimi polega na tym, że „M-1416S" jest przeznaczony do pracy w pozycji poziomej natomiast „M-1417S" może pracować dodatkowo w pozycji pionowej.

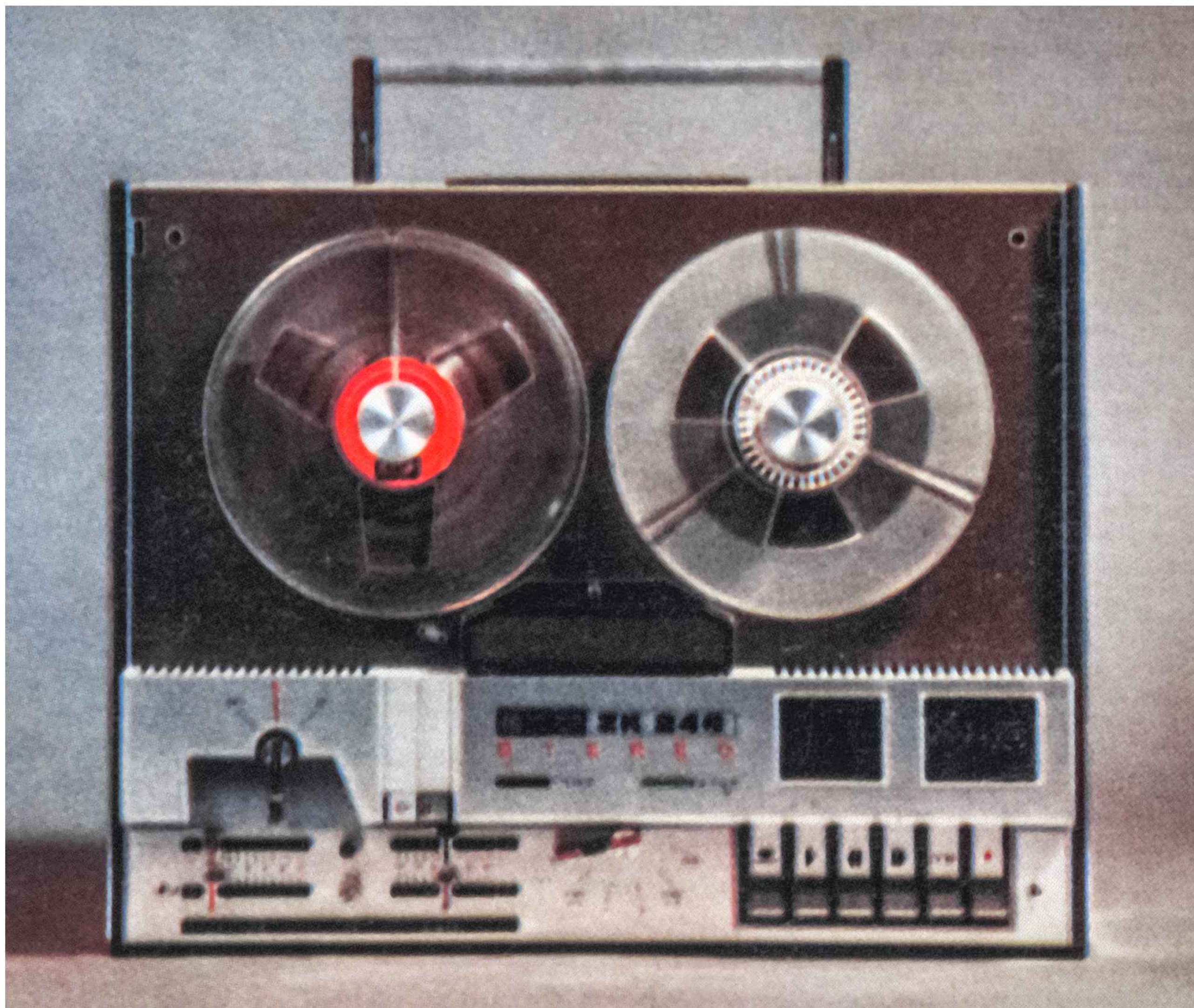
Podstawowe dane techniczne magnetofonów typu „M-1416S" i „M-1417S" oraz ich funkcje użytkowe są takie same jak magnetofonu typu „ZK-146".

MAGNETOFONY TYPU „ZK-246", „M-2404S"

Wymienione rodzaje magnetofonów stanowią jedną rodzinę sprzętu o zbliżonych właściwościach użytkowych i nieznacznie zróżnicowanej konstrukcji. Zasadnicze różnice między nimi uwidaczniają się w układach regulacji barwy dźwięków odmiennym rozwiązaniu układów elektronicznych i zróżnicowanym wyglądzie zewnętrznym.

Magnetofony te są przeznaczone do zapisywania i odczytywania stereofonicznego i monofonicznego w układzie czterościeżkowym, i umożliwiają następujące funkcje:

– zapisywanie stereo lub mono z mikrofonu magnetoelektrycznego, odbiornika radiowego, gramofonu, wzmacniacza akustycznego lub drugiego magnetofonu;



MAGNETOFON
TYPU ZK-246



MAGNETOFON
TYPU M-2404S

– zapisywanie synchroniczne i przepisywanie ze ścieżki na ścieżkę wraz z dogrywaniem na jednej ścieżce nowego sygnału;

– odczytywanie zapisu stereo lub mono i odtwarzanie przez głośniki własne lub dodatkowe, albo przez słuchawki stereo lub mono, a także przy współpracy z dodatkowym zewnętrznym wzmacniaczem akustycznym;

– podsłuch kontrolny podczas zapisywania za pomocą głośników lub słuchawek magnetoelektrycznych.

Układ elektryczny magnetofonu zawiera dwa identyczne tory wzmacniaczy skonstruowane na krzemowych elementach dyskretnych. Zastosowany w magnetofonie symetrycznym generator napięcia kasowania i prądu podkładu odznacza się małym współczynnikiem zniekształceń harmonicznych ($\leqslant$ 0,5%) oraz dużą stałością napięcia wyjściowego, co umożliwia prawidłową współpracę z odbiornikiem radiowym i zapis audycji o bardzo małym poziomie szumów i zniekształceń nieliniowych. Wszystkie elementy manipulacyjne zgrupowano w jedną całość i usytuowano na nieco obniżonej powierzchni obudowy, dzięki czemu uzyskano łatwiejszą obsługę przy jednoczesnym nie powiększaniu gabarytów sprzętu. Do sterowania funkcjami związanymi z ruchem taśmy służy przełącznik klawiszowy, który daje możliwość szybkiego przewijania taśmy do przodu i do tyłu, ustawienia układu elektrycznego w pozycji „zapis", uruchamiania biegu taśmy w czasie odtwarzania i zapisu oraz powrotu do położenia spoczynkowego.

Klawisz „szybki stop" pozwala na natychmiastowe zatrzymanie taśmy, nie wpływając na położenie klawiszy „start" lub „zapis". Jest to szczególnie przydatne przy zapisie, pozwala bowiem na ustawienie poziomu nagrania przy nieruchomej taśmie. Poszczególne czynności przełącznika są blokowane, zapobiegając zniszczeniu taśmy przy nieumiejętnej obsłudze.

Przełącznik rodzaju pracy służy do przełączania wzmacniacza w pozycję mono, co sygnalizuje lampka kontrolna koloru zielonego lub w pozycję stereo, co sygnalizuje lampka kontrolna koloru czerwonego. W położeniu mono możliwy jest zapis i odtwarzanie pojedyncze, jak również łączenie obu ścieżek oraz przepisywanie ze ścieżki na ścieżkę.

Do regulacji parametrów wzmacniaczy kanałowych, takich jak poziom zapisu i odtwarzania służą potencjometry suwakowe. Klawiszowy przełącznik: „radio", „gramofon" i „magnetofon" pozwala na przełączanie wejść wzmacniaczy kanałowych stosownie do rodzaju źródła sterowania, przy czym możliwe jest pozostawienie na stałe wtyczek „mikrofon", „radio" i „gramofon" w swoich gniazdach. Całość pulpitu sterującego dopełniają: przełącznik prędkości przesuwu taśmy, czterocyfrowy licznik, umożliwiający selektywny wybór żądanej informacji z nagranej szpuli taśmy oraz duży, dwuwskazówkowy, podświetlony wskaźnik wysterowania.

Dodatkowym walorem eksploatacyjnym magnetofonu jest układ elektromechaniczny powodujący samoczynne ustawienie się przełącznika klawiszowego w pozycji „stop", w wypadku dojścia taśmy do końca. Działanie układu jest jednak warunkowane koniecznością posiadania taśmy z końcami metalizowanymi, co na ogół jest spełniane przez producentów.

Konstrukcja zawieszenia silnika, a także niewielka prędkość obrotowa części wirujących powoduje, że magnetofon ma dużą trwałość przy niskim poziomie szumów mechanicznych. Obudowę magnetofonu stanowią ramki drewniane o dekoracyjnej okleinie, pokrywy ozdobne wyłożone tzw. blachami „drapanymi" oraz opalizowane folie przykrywające szpule z taśmą. Elementy regulacyjne wykonane z metalizowanego tworzywa ABS, efektowna rączka, a także dyskretna i subtelna grafika dopełniająca całości zewnętrznego wyglądu magnetofonu.

Magnetofon jest przeznaczony do użytku domowego, a dzięki możliwości pracy zarówno w pozycji poziomej, jak i pionowej dobrze daje się ustawiać na stolikach oraz wszelkiego rodzaju regałach i meblościankach. Łatwość przenoszenia urządzenia zapewnia składana rączka.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy	19,05 i 9,53 cm/s
Nierównomierność przesuwu taśmy:	
– przy prędkości 19 cm/s	0,12%
– przy prędkości 9,5 cm/s	0,16%

Zakres częstotliwości:	
– przy prędkości 19 cm/s	40 ÷ 18 000 Hz
– przy prędkości 9,5 cm/s	40 ÷ 16 000 Hz
Moc wyjściowa (sinusoidalna)	2×5 W
Dynamika	⩾ 52 dB
Skuteczność kasowania	⩾ 70 dB
Tłumienie przeniku między kanałami stereo	−45 dB
Regulacja barwy dźwięku:	
– ZK-246	12 ÷ 0 dB w zakresie dźwięków wysokich
– M-2404S	±12 dB w zakresie dźwięków niskich i wysokich
Maksymalna średnica szpuli	180 mm
Czas przewijania szpuli z taśmą 26 μm	około 4 minut
Automatyczne wyłączenie na końcu szpuli przy zastosowaniu odcinka taśmy metalizowanej	
Wskaźnik wysterowania	podwójny, magnetoelektryczny
Głośniki wewnętrzne	eliptyczne 145 × 100 mm
Wejścia:	
– mikrofon	2×(0,2 ÷ 25); mV; 3 kΩ
– radio	2×(0,1 ÷ 3) mV//kΩ
– gramofon	2×(75 ÷ 4000) mV; 910 kΩ
Wyjścia:	
– radio	2×0,5 V; 10 kΩ
– głośnik dodatkowy	4 ÷ 8 Ω
– słuchawka	2×1 V; 10 kΩ
Zasilanie	200 V/110 V; 50 Hz
Pobór mocy	80 VA
Pozycja pracy	pionowa lub pozioma
Wymiary	440×340×170 mm
Ciężar	około 130 N

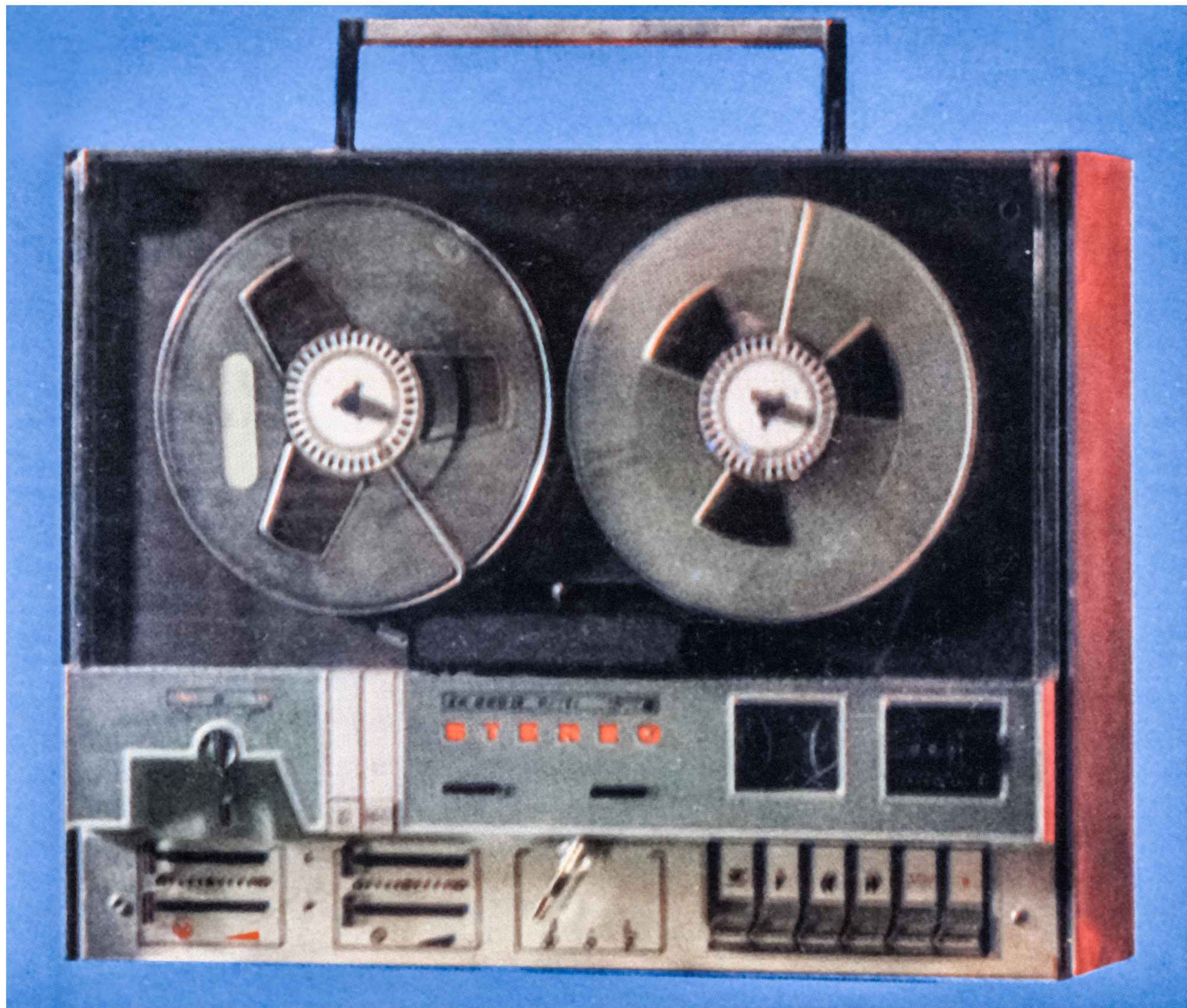
Podane wartości parametrów charakteryzują średni poziom jakościowy osiągany w magnetofonach. Wartości graniczne (obowiązkowe minima jakościowe) są ustalone w „Warunkach Technicznych".

MAGNETOFON TYPU „ZK-226D"

Magnetofon typu „ZK-226D" jest dwuścieżkowym stereofonicznym urządzeniem bez stopni mocy (tzw. „deck").

Dwuśladowy monofoniczny lub stereofoniczny sposób zapisu przeznacza go do zaspokajania potrzeb bardziej wymagających odbiorców. Mogą korzystać z niego takie instytucje, jak: teatry, estrady, szkoły muzyczne oraz odbiorcy mający studia muzyczne wyposażone, między innymi, we wzmacniacze mocy.

Konstrukcja własna oparta na bazie ZK-246Z może pracować w pozycji poziomej i pionowej. Szata zewnętrzna ma bardzo nowoczesną formę plastyczną i podświetlone napisy przełączników funkcji i rodzaju pracy. Dwa wskaźniki wysterowania oraz potencjometry suwakowe nadają urządzeniu charakter profesjonalny i ułatwiają obsługę, a „autostop" wyłącza magnetofon przy końcu taśmy.



MAGNETOFON
TYPU ZK-226D

Magnetofon umożliwia realizację następujących funkcji:

– zapis i odczyt sygnałów stereofonicznych na dwóch kanałach z jednokierunkowym wykorzystaniem taśmy w układzie ścieżek 2×1/2;
– zapis i odczyt sygnałów monofonicznych w jednym kanale z dwukierunkowym wykorzystaniem taśmy w układzie 1×1/2;
– odczyt sygnałów stereofonicznych w układzie monofonicznym dwukanałowym, równoległym;
– współpraca z odbiornikami radiowymi stereo- i monofonicznymi w zakresie zapisu oraz odczytu, jeśli odbiornik jest wyposażony we wzmacniacz mocy;
– współpraca ze wzmacniaczami kwadrofonicznymi wyposażonymi w dekoder i syntetyzer kwadrofoniczny;
– współpraca z gramofonem stereo- lub monofonicznym z przetwornikiem wychyleniowym (piezo);
– jw. z gramofonem z przetwornikiem prędkościowym przy użyciu dodatkowego wzmacniacza korekcyjnego. (np. WGM73-ZRK);
– współpraca z mikrofonem stereo- lub monofonicznym;
– współpraca z drugim magnetofonem w zakresie zapisu oraz, jeżeli ten ma wzmacniacze mocy, również w zakresie odczytu;
– odczyt zapisu własnego lub wykonanego na innym magnetofonie stereofonicznym dwuśladowym za pośrednictwem słuchawek stereofonicznych lub wzmacniacza stereofonicznego i kolumn głośnikowych;
– wyłączanie automatyczne na końcu taśmy.

Przy prędkości przesuwu 19 cm/s magnetofon spełnia wymagania Hi-Fi (wysoka wierność).

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy	19,05 cm/s ±1,5%
	9,53 cm/s ±2%
Nierównomierność przesuwu:	
– przy prędkości 19 cm/s	0,15%
– przy prędkości 9,5 cm/s	0,2%
Zakresy częstotliwości:	
– przy prędkości 19 cm/s	40 ÷ 18 000 Hz
– przy prędkości 9,5 cm/s	40 ÷ 16 000 Hz
Dynamika:	
– przy prędkości 19 cm/s	⩾56 dB
– przy prędkości 9,5 cm/s	⩾52 dB
Skuteczność kasowania:	⩾65 dB

Dane elektryczne wejść:

rodzaj wejścia	czułość	rezystancja
– mikrofonowe	2×(0,3 ÷ 30) mV	3 kΩ
– radiowe	2×(0,1 ÷ 10) mV/ /kΩ	3 kΩ
– gramofonowe	2×(125 mV÷4 V)	1 MΩ

Dane elektryczne wyjść:

– liniowe	2×0,5 V	10 kΩ
– słuchawkowe	2×100 mV	400 Ω

Zalecany wzmacniacz zewnętrzny	WST-101
Zalecane słuchawki stereofoniczne	SN-60 lub SN-62
Maksymalna średnica szpuli	18 cm
Czas przewijania szpuli o ⌀ 18 cm z taśmą DP	około 4 minut
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	65 VA
Wymiary	440×340×170 mm
Ciężar	około 120 N

MAGNETOFON KWADROFONICZNY TYPU „M-2406QD"

Magnetofon typu „M2406QD" jest czteróścieżkowym, szpulowym, jednoprędkościowym, kwadrofonicznym magnetofonem bez stopni mocy („deck") opartym na konstrukcji mechanicznej rodziny magnetofonów ZK-200.

Magnetofon jest przystosowany do pracy zarówno w pozycji poziomej, jak i pionowej, i przeznaczony do:

- zapisu i odczytu audycji kwadrofonicznych w systemie dyskretnym, tj. w czterech niezależnych kanałach z jednokierunkowym wykorzystaniem taśmy w układzie ścieżek 4×1/4;
- zapisu i odczytu audycji stereofonicznych w dwóch niezależnych kanałach z dwukierunkowym wykorzystaniem taśmy w układzie 2×1/4;
- zapisu i odczytu sygnałów monofonicznych w układzie równoległego lub sumarycznego wykorzystania czterech lub dwóch pracujących kanałów.

W magnetofonie zastosowano szereg nowoczesnych zespołów i podzespołów, takich jak: monolityczne układy scalone, uniwersalną czterokanałową głowicę, tranzystory bezszumowe, kondensatory tantalowe oraz potencjometry suwakowe.

Magnetofon jest przystosowany do współpracy z następującymi urządzeniami:

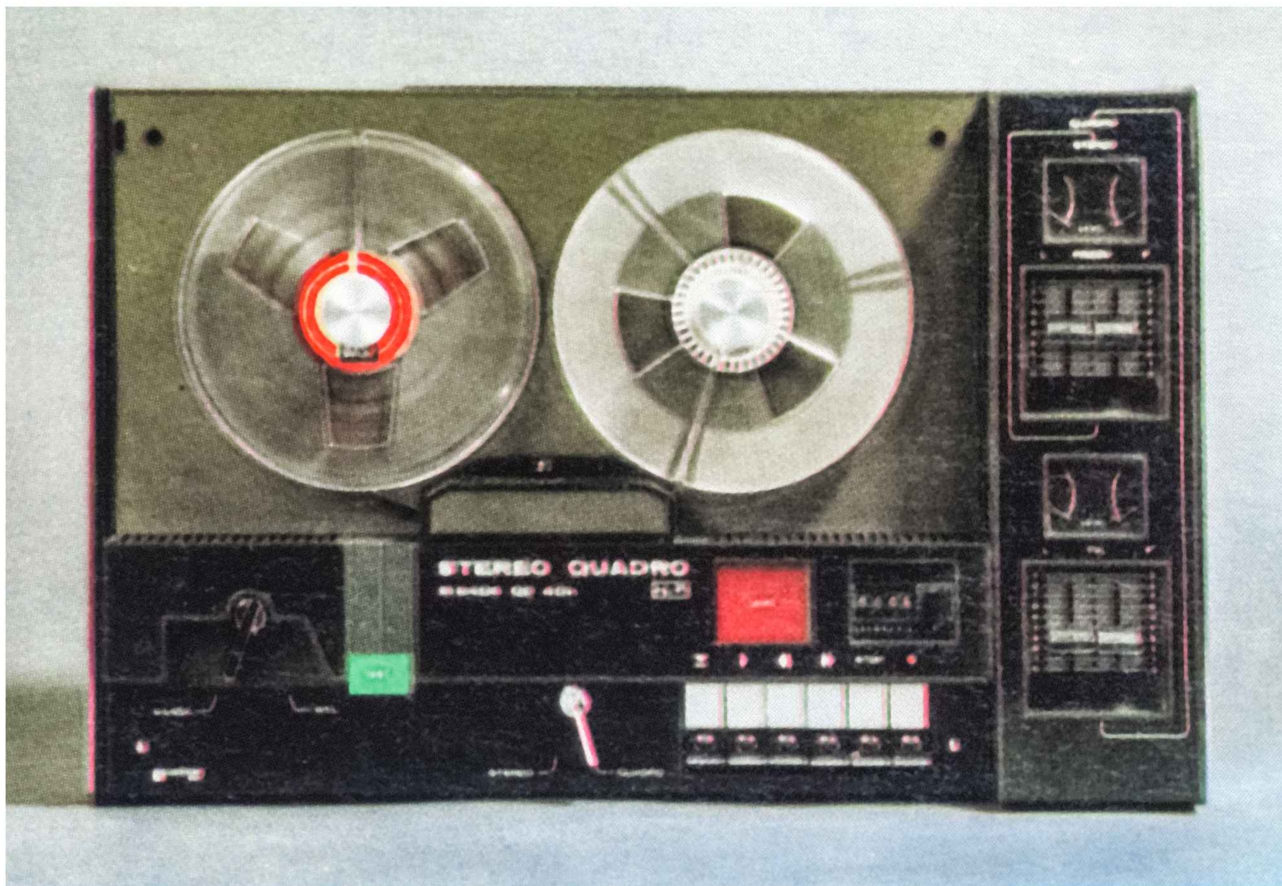
- wzmacniaczami stereo, np. typu WST-101 o wybieranych wejściach i wyjściach w zakresie zapisu sygnałów doprowadzonych do poszczególnych wejść wzmacniacza oraz w zakresie odczytu,
- wzmacniaczami czterokanałowymi,
- odbiornikiem stereo w zakresie zapisu,
- demodulatorami, dekoderami, syntetyzerami kwadrofonicznych odbiorników radiowych i gramofonów dowolnych systemów w zakresie zapisu z płyt, z radia i odczytu przez dowolny wzmacniacz czterokanałowy lub dwa wzmacniacze stereo,
- z gramofonami z przetwornikami wychyleniowymi w zakresie zapisu mono i stereo,
- z gramofonami z przetwornikami prędkościowymi przy użyciu dodatkowego wzmacniacza korekcyjnego.

DANE TECHNICZNE

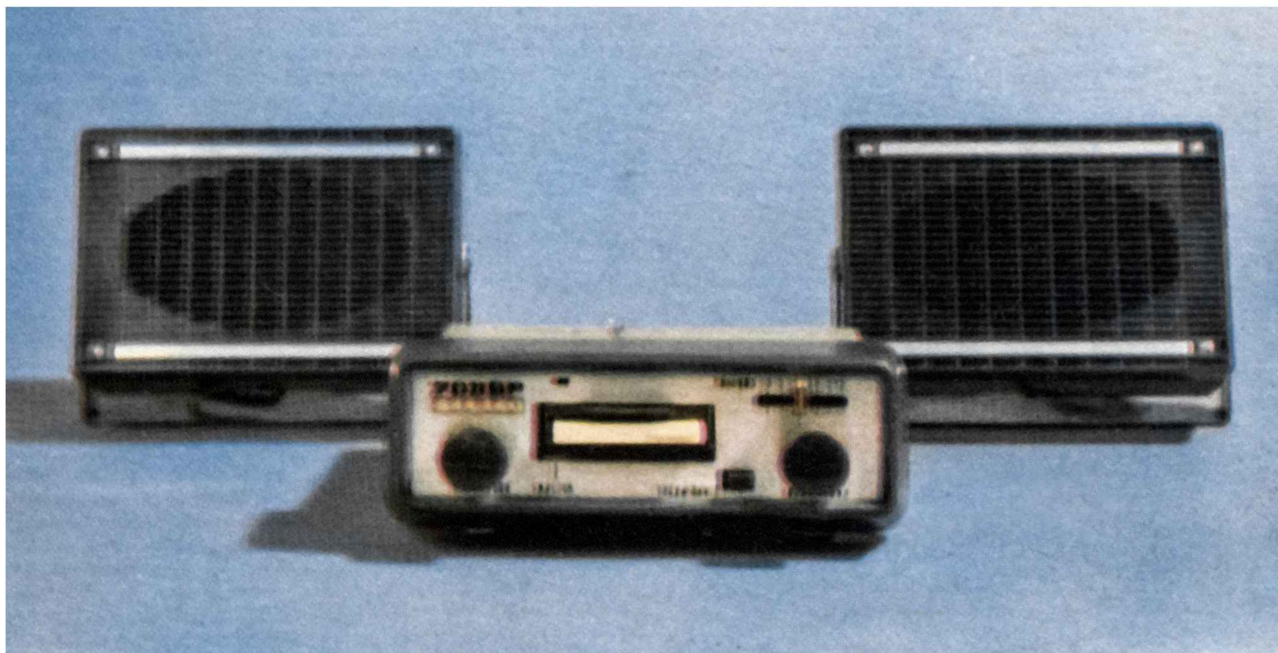
Prędkość przesuwu taśmy	19,05 cm/s
Nierównomierność przesuwu taśmy	0,1%
Zakres częstotliwości pracy	40 ÷ 18 000 Hz
Dynamika	54 dB
Tłumienie przeniku przy pracy kwadrofonicznej	30 dB
Skuteczność kasowania	65 dB
Gniazda wejściowe:	
– radiowe	4×(0,1 ÷ 3) mV; kΩ
– gramofonowe	4×(75 ÷ 4000) mV; 1 MΩ
Wyjście na wzmacniacz	4×0,7 V; 47 kΩ
Maksymalna średnica szpuli	18 cm
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	65 VA
Wymiary	550×350×170 mm
Ciężar	około 130 N

ODTWARZACZ KASETOWY TYPU „703SP"

Odtwarzacz typu „703SP" jest standardowym, samochodowym urządzeniem kasetowym przeznaczonym do odtwarzania nagrań stereofonicznych i monofonicznych zapisanych na taśmie magnetycznej zamkniętej w kasecie typu „compact".



MAGNETOFON KWADROFONICZNY
TYPU M-2406QD



ODTWARZACZ KASETOWY
TYPU 703SP

Odtwarzacz współpracuje z dwoma zespołami głośnikowymi, których obudowy wykonano z tworzywa syntetycznego.

Odtwarzacz jest przeznaczony do instalowania w pojazdach osobowych. Urządzenie odtwarzające jest dostosowane do zamocowania w tablicy rozdzielczej, zaś zespoły głośnikowe, dzięki specjalnym uchwytom, mogą być mocowane, praktycznie rzecz biorąc, w dowolnym miejscu tak z przodu, jak i z tyłu pojazdu. Pulpit sterujący urządzenia zawiera pojemnik do wkładania kaset oraz astabilny włącznik zapewniający przewijanie taśmy w przód. Pojemnik kasety jest zaopatrzony w specjalną półkę, po naciśnięciu której następuje zwolnienie zatrzasków i odryglowanie uchwytu kasety.

W urządzeniu zastosowano dwukanałowy wzmacniacz, składający się z trzech stopni wzmacniających skonstruowanych na krzemowych półprzewodnikowych elementach dyskretnych. Stopnie mocy zbudowano na układach scalonych.
Do regulacji parametrów wzmacniacza zastosowano dwa pokrętne regulatory, z których jeden pracuje jako regulator wzmocnienia, zaś drugi jako regulator pasma, działający przez obcinanie tonów wysokich.
Równoważenie wzmocnienia kanałów zrealizowano przy użyciu potencjometru paskowego, którego gałka suwaka wodzi po ocyfrowanej podziałce „balansu".

Odtwarzacz jest przystosowany do zasilania z instalacji elektrycznej pojazdu o napięciu 12 V i ujemnym biegunie na masie. W mechanizmie napędowym odtwarzacza zastosowano silnik kolektorowy prądu stałego ze stabilizatorem oraz układ zatrzymywania silnika i sygnalizacji fonicznej końca taśmy.

DANE TECHNICZNE

Odtwarzanie kaset typu „compact" nagranych z prędkością	4,75 cm/s
Pasmo przenoszenia częstotliwości	80 ÷ 8000 Hz
Zakres regulacji tonów wysokich	—10 dB (obcinanie)
Zakres regulatora równoważenia kanałów	20 dB
Poziom napięć zakłócających	—38 dB
Dynamika	⩾ 40 dB
Zasilanie	12 V
Wymiary	54×196×186 mm
Ciężar	około 18 N

WZMACNIACZ TYPU „W-800f"

Wzmacniacz typu „W-800f" jest stereofonicznym, standardowym urządzeniem przeznaczonym do współpracy ze stereofonicznymi i monofonicznymi źródłami sygnału; jest on zbudowany na półprzewodnikowych elementach dyskretnych w układzie beztransformatorowym.

Wzmacniacz jest wyposażony w cztery niezależne gniazda wejściowe typu GM-5, których podłączenie do układu elektrycznego następuje przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza przełączników znajdujących się na płycie czołowej.

Wyjścia wzmacniacza są przystosowane do współpracy z dwoma zespołami głośnikowymi, każdy o oporności 8 — 15 Ω i mocy do 10 W.

We wzmacniaczu zastosowano filtr antyszumowy, służący do ograniczenia pasma przenoszenia od strony wysokich częstotliwości, co pozwala ograniczać zakłócenia wywołane przez zużytą płytę gramofonową, oraz filtr antywibracyjny, który eliminuje zakłócenia niskiej częstotliwości wywołane przez mechanizmy napędowe urządzeń współpracujących.

Elementy regulacyjne wzmacniacza zostały umieszczone na płycie czołowej, na której, obok wspomnianego już klawiszowego przełącznika wejścia (rodzaju źródła sterowania) oraz filtrów: antyszumowego i antywibracyjnego, znajdują się: pokrętło regulacji wzmocnienia obu kanałów, niezależne podwójne regulatory tonów niskich i wysokich oraz pokrętło balansu, dające wyrównanie wzmocnień obu kanałów wzmacniacza. Ponadto, na płycie czołowej umieszczono przełącznik „mono-ste-

reo", wyłącznik sieciowy i lampkę kontrolną, sygnalizującą stan pracy urządzenia. Na ściance tylnej wzmacniacza znajdują się gniazda wejściowe umożliwiające podłączenie magnetofonu, odbiornika radiowego, mikrofonu i gramofonu z wkładką krystaliczną oraz gniazda wyjściowe umożliwiające podłączenie zewnętrznych zespołów głośnikowych.

DANE TECHNICZNE

Maksymalna moc wyjściowa	2×10 W
Moc wyjściowa znamionowa	2×6 W
Zniekształcenia nieliniowe	⩽ 3%
Charakterystyka częstotliwościowa	40 ÷ 15 000 Hz
Poziom zakłóceń	−50 dB
Czułość:	
– wejście „gramofon"	500 mV
– wejście „magnetofon"	500 mV
Regulacja barwy dźwięku niezależna dla niskich i wysokich częstotliwości	±12 dB
Regulacja balansu	⩾ 12 dB
Maksymalny pobór mocy z sieci	60 VA
Bezpiecznik zwłoczny W-Ba-260 mA 2 × W-Ba-T 800 mA	250 V
Wymiary	365×310×105 mm
Ciężar	około 56 N

WZMACNIACZ HI-FI TYPU „Meluzyna WST-101"

Wzmacniacz typu „WST-101" jest urządzeniem akustycznym przeznaczonym do współpracy z tunerem TST-101 „Meluzyna" oraz z innymi rodzajami źródeł sterowania.

Możliwość zakupu oddzielnie tunera i wzmacniacza skłania do ponownego przedstawienia budowy i właściwości tego urządzenia.

Wzmacniacz typu „WST-101" zawiera dwa symetryczne tory kanałowe, z których każdy jest zbudowany na krzemowych elementach półprzewodnikowych. W każdym torze wzmacniacza występują: przedwzmaniacz mikrofonowy, wtórniki emiterowe, układy korekcyjne, trzystopniowy układ wzmacniający prądowo-napięciowy, stabilizator prądu spoczynkowego oraz stopień końcowy mocy. Wszystkie elementy regulacyjne umieszczono na przejrzyście zaprojektowanej płycie czołowej.

Wzmacniacz ma dwa rodzaje elementów regulacyjnych: obrotowe i przyciskowe. Elementy obrotowe stanowią podwójne potencjometry przeznaczone do regulacji wzmocnienia, równoważenia kanałów, regulacji tonów niskich i wysokich. Elementy przyciskowe to przyciski przełącznika klawiszowego służące do włączania filtru „N", filtru „W", filtrów „kontur I" i „kontur II" oraz do galwanicznego łączenia wyjścia urządzenia sterującego (odbiornik, gramofon, magnetofon, mikrofon) z wejściem kanałowym przedwzmacniaczy napięciowych. Również przystosowanie wzmacniacza do pracy mono lub stereo, jak i włączanie napięcia sieciowego jest realizowane za pomocą przełącznika klawiszowego. Włączenie do układu filtru „N", nazywanego potocznie antywibracyjnym, powoduje eliminację zakłóceń, których źródłami najczęściej bywają silniki gramofonów lub magnetofonów. Włączenie filtru „W", nazywanego potocznie antyszumowym, powoduje odfiltrowanie szumów pochodzących z zakurzonych płyt gramofonowych, jak i podniszczonych taśm magnetycznych. Filtry „kontur" zapewniają fizjologiczną regulację, dostosowując barwę tonu do poziomu głośności odtwarzania. Pokrętło równoważenia kanałów umożliwia przesuwanie pozornego środka obrazu dźwiękowego, zaś regulatory tonów niskich i wysokich pozwalają na odpowiednie kształtowanie charakterystyki częstotliwości.

Do wyjścia wzmacniacza mogą być dołączone zespoły głośnikowe o impedancji 4 Ω i mocy obciążeniowej większej od od 20 VA.

DANE TECHNICZNE

Pasmo przenoszenia	20 ÷ 20 000 Hz
Regulacja tonów niskich	±12 dB
Regulacja tonów wysokich	±12 dB
Regulacja wzmocnienia	±46 dB
Moc znamionowa	2×20 W przy $R_{obc} = 4\Omega$
Współczynnik zawartości harmonicznych ≤0,5% dla f = 1000 Hz i mocy znamionowej	
Tłumienie przesłuchu przy f = 1000 Hz	−40 dB
Regulacja równoważenia kanałów	±12 dB

Wzmacniacz typu WST-101 może wzmacniać sygnały z następujących źródeł sterowania:

– tunera (odbiornik sterujący)	220 mV/470 kΩ
– gramofonu z wkładką krystaliczną	300 mV/470 kΩ
– gramofonu z wkładką magnetyczną	5 mV/4,7 kΩ
– magnetofonu	300 mV/47 kΩ

Wzmacniacz jest przystosowany do współpracy z następującymi przetwornikami elektroakustycznymi:

- zespołami głośnikowymi o impedancji 4 ÷ 15 Ω i mocy obciążeniowej 20 W, np. typu ZGZ-20-1, ZGZ-20/4-H1;
- słuchawkami stereo o impedancji 200 ÷ 400 Ω, np. typu SN-50, SN-60, SN-62;
- mikrofonami MDU-24, MDU-25.

Wzmacniacz ma obudowę drewnianą wyłożoną okleiną ze szlachetnych gatunków drzew.

Estetyczny wygląd, niewielkie wymiary (400×270×120 mm), wysokie parametry użytkowe (wzmacniacz spełnia wymagania urządzenia Hi-Fi), bogate wyposażenie eksploatacyjne – to podstawowe walory prezentowanego urządzenia.

WZMACNIACZ HI-FI TYPU „PA-107"

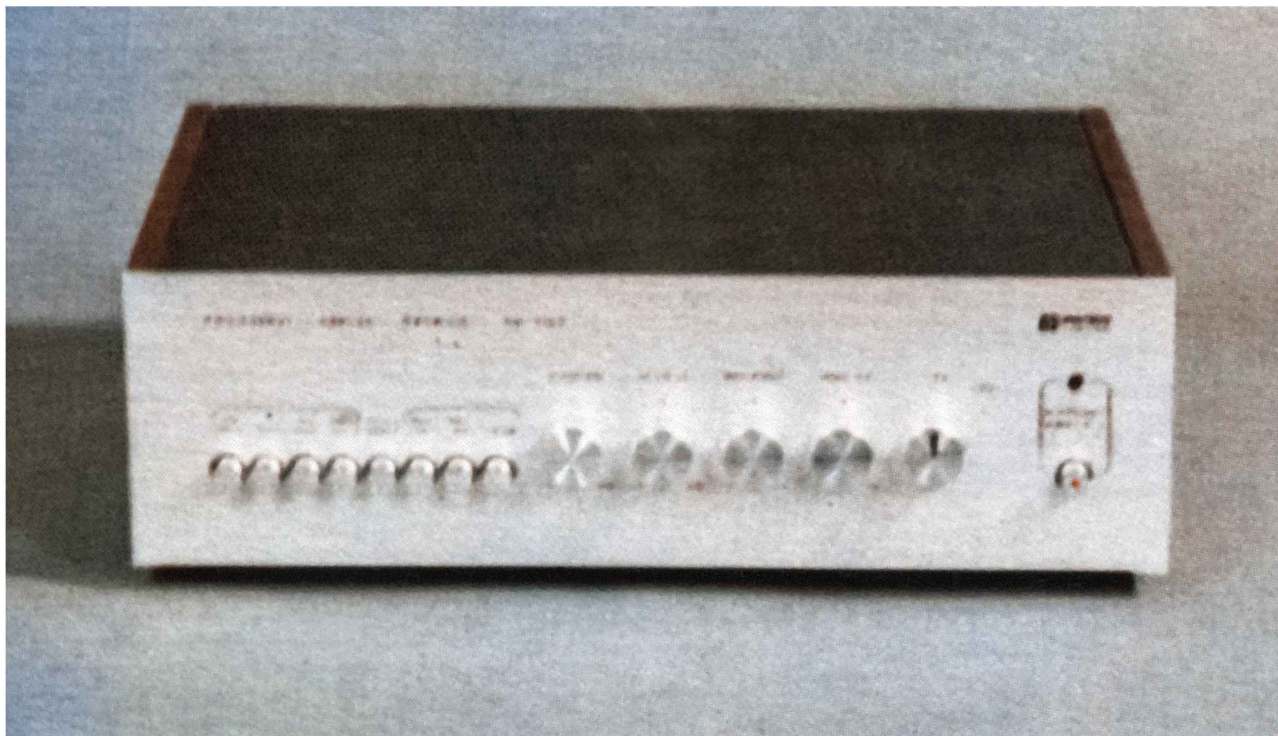
Wzmacniacz typu „PA-107" jest stereofonicznym urządzeniem akustycznym wysokiej klasy przeznaczonym do współpracy z tunerem odbiornika radiowego lub z odbiornikiem, magnetofonem i gramofonem, w celu nagłośnienia świetlic, lokali lub pomieszczeń mieszkalnych.

Wzmacniacz skonstruowano na 35 krzemowych elementach dyskretnych, w tym 32 wzmacniających. Wszystkie elementy regulacyjne wzmacniacza są usytuowane na płycie czołowej. Występują tu dwa rodzaje elementów: obrotowe i przyciskowe. Elementy obrotowe to potencjometry pozwalające na płynną regulację wzmocnienia, regulację tonów wysokich i niskich oraz regulację równoważenia kanałów. Elementy przyciskowe stanowią wielopozycyjny przełącznik klawiszowy, którego poszczególne segmenty przyciskowe pozwalają na:

- ustawienie rodzaju pracy wzmacniacza w pozycji mono lub stereo,
- włączenie filtru antyszumowego, wprowadzającego tłumienie dla sygnałów o częstotliwości powyżej 8 kHz, co ogranicza trzaski wprowadzane przez zużytą płytę,
- włączenie filtru antywibracyjnego, powodującego ograniczenie zakłóceń wprowadzanych przez mechanizm napędowy gramofonu,
- włączenie filtru, który zapewnia fizjologiczną regulację, dostosowując barwę tonu do poziomu głośności odtwarzania.

Również za pomocą przełącznika przyciskowego można włączyć na wejście wzmacniacza określone źródło sygnałów sterujących, tj. gramofon z wkładką ceramiczną, gramofon z wkładką magnetodynamiczną, odbiornik radiofoniczny i magnetofon.

Załączanie napięcia zasilającego wzmacniacza odbywa się również za pomocą przełącznika przyciskowego przy czym fakt obecności napięcia jest sygnalizowany lampką kontrolną.



WZMACNIACZ Hi-Fi
TYPU PA-107

DANE TECHNICZNE

Pasmo przenoszenia	20 ÷ 40 000 Hz
Moc wyjściowa	
– sinusoidalna	2×12 W
– muzyczna	2×16 W
Zniekształcenia nieliniowe dla mocy wyjściowej sinusoidalnej	h ⩽ 0,7%
Regulacja barwy dźwięku:	
– przy 100 Hz	+14 dB −12 dB
– przy 10 000 Hz	+15 dB −18 dB
Korekcja psofometryczna:	
– przy 100 Hz	+6 dB
– przy 10 000 Hz	+6 dB
Wejścia:	
– gramofon z wkładką magnetodynamiczną	3 mV/47 kΩ
– gramofon z wkładką ceramiczną	200 mV/1 MΩ
– odbiornik radiofoniczny	200 mV/47 kΩ
– magnetofon	200 mV/150 kΩ
Wyjścia:	
– dwie grupy głośników o impedancji	4 ÷ 5 Ω
– słuchawki	400 Ω/ 1 mW
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 80 VA
Wymiary	405×288×125 mm

WZMACNIACZ KWADROFONICZNY HI-FI TYPU „WKT-101"

Wzmacniacz typu „WKT-101" jest czterokanałowym kwadrofonicznym urządzeniem akustycznym. Łącznie z odbiornikiem „Meluzyna" stanowi zestaw umożliwiający użytkownikom kwadrofoniczne odtwarzanie taśm magnetycznych nagranych w systemie dyskretnym lub SQ, a także przy użyciu gramofonu płyt kwadrofonicznych nagranych w systemie SQ. Istnieje również możliwość odtwarzania nagrań stereofonicznych jako pseudokwadrofonicznych. Ponadto wzmacniacz typu WKT-101 może być stosowany jako wzmacniacz stereofoniczny.

Dla zdekodowania sygnałów zakodowanych w systemie SQ wzmacniacz wyposażono w specjalny układ macierzy dekodującej. W budowie wzmacniacza wykorzystano zunifikowane elementy konstrukcji mechanicznej i elementy dekoracyjne oraz zespół wzmacniacza mocy i zespoły głośnikowe z odbiornika typu „Elizabeth".

We wzmacniaczu zastosowano szereg nowoczesnych podzespołów i elementów, takich jak: potencjometr poczwórny, stos prostowniczy, obwód grubowarstwowy mocy.

Wzmacniacz wyposażono w szereg gniazd wejściowych, takich jak:
- gniazdo odbiornika,
- gniazdo gramofonu z wkładką krystaliczną,
- gniazdo gramofonu z wkładką magnetyczną,
- gniazdo magnetofonu stereofonicznego,
- gniazdo wejścia dyskretnego.

DANE TECHNICZNE

Odtwarzanie stereofoniczne

Czułość na wejściu przy uzyskaniu mocy znamionowej:	
– wejścia OR	300 mV
– wejścia gramofonu z wkładką krystaliczną	300 mV/470 kΩ
– wejścia gramofonu z wkładką magnetyczną	10 mV/47 kΩ



WZMIACNIACZ KWADROFONICZNY Hi-Fi
TYPU WKT-101

– wejścia magnetofonu	300 mV/470 kΩ
– wejścia dyskretnego	300 mV/22 kΩ
Pasmo przenoszenia	40 ÷ 16 000 Hz
Poziom napięć zakłócających w odniesieniu do mocy znamionowej dla jednego kanału, przy płaskiej charakterystce przenoszenia	–50 dB
Regulacja tonów niskich i wysokich	
dla $f =$ 50 Hz	+10 dB – 8 dB
dla $f =$ 12 500 Hz	+10 dB
Regulacja równoważenia kanałów	⩾ 12 dB
Tłumienie przesłuchu przy:	
– $f =$ 1000 Hz	–35 dB
– $f =$ 10 000 Hz	–30 dB
Odtwarzanie kwadrofoniczne	
Zniekształcenia nieliniowe przy wysterowaniu sygnałem czułościowym dla wszystkich wejść w każdym z kanałów, w zakresie 100 Hz do 3000 Hz i $P_{wyj} = 5$ W	h ⩽ 2%
Moc wyjściowa WST-101	2×20 W WKT-101; 2 × 10 W (kanały tylne)
Wymiary	430×120×270 mm

GŁOŚNIKI I ZESPOŁY GŁOŚNIKOWE

Głośniki są często porównywane do instrumentów muzycznych – i nie bez powodu. To właśnie głośniki i tylko one w zestawach elektroakustycznych emitują dźwięki. Ocena ich brzmienia opiera się na wrażeniach słuchowych, podczas gdy inne człony zestawu można oceniać tylko wyłącznie przy użyciu przyrządów pomiarowo-kontrolnych.

Głośnik w przeciwieństwie do instrumentu trzeba podporządkować zupełnie innym kryteriom. Jego doskonałość polega na zupełnej neutralności, absolutnym braku własnych „zabarwień" i kompletnej pasywności. Głośnik musi być „bezosobowy". Pomyślany jest bowiem nie jako źródło dźwięku, ale jako jego reproduktor. Głośnik musi odtwarzać równie wiernie brzęk talerzy, miękki ton skrzypiec, wibracje kontrabasu czy jasny ton trąbki. Głośnik powinien odtwarzać muzykę tak czysto, aby wydawało się, że go nie ma. Na tym polega trudność określenia i scharakteryzowania jakości głośników.

Dobry głośnik może być opisany prawie wyłącznie przez negację: wolny od zabarwień, nie brzmi „ani ostro" ani „matowo", ani „miękko", ani „twardo". Jeżeli czyjeś ucho przywykło do typowych wad przeciętnego głośnika, to może je odkryć w tym opisie braku wad. Odkąd zespoły głośnikowe mają tendencję do matowego brzmienia, opisuje się dobry głośnik jako ten, który ma brzmienie „brilliant". Przy wyborze zespołu głośnikowego dobrze jest znać te określenia i nie kusić się o wybór zespołu, który zarówno w warunkach idealnych, jak i w porównaniu z innymi, najlepszymi, wykaże się specyficznym brzmieniem.

Jedynym kryterium oceny brzmienia zespołu głośnikowego jest jego naturalność.

„UNITRA" oferuje to, co w sztuce konstruowania zespołów głośnikowych jest najnowsze i najlepsze.

INSTALOWANIE ZESPOŁÓW GŁOŚNIKOWYCH DLA WIERNEGO ODTWARZANIA STEREOFONICZNEGO

Powszechnie uważa się, że słuchanie stereofonii jest możliwe tylko w dużych wnętrzach. Nie jest to opinia słuszna, ponieważ efekt stereofoniczny zależy wyłącznie od prawidłowego stosunku odległości pomiędzy słuchaczami i głośnikami, a nie odległości

bezwzględnych. Konieczne jest, aby zespoły głośnikowe pracujące w kanale lewym (L) i w kanale prawym (P) były tego samego typu. Miejsca ich usytuowania powinny wyznaczać boczne granice wyimaginowej „panoramy dźwiękowej" (zwanej również „bazą"). Jeżeli słuchacze siedzą blisko głośników, rozstawienie ich nie może być zbyt duże. Jednak, gdy słuchacze znajdują się dalej, w dużym pomieszczeniu, to „baza" musi być większa dla prawidłowego efektu stereofonicznego. Jako zasadę przyjęto: odległość między głośnikami powinna być równa 3/4 odległości odbiorników do słuchaczy. Dźwięk z głośników musi docierać do słuchacza bezpośrednio i bez przeszkód, aby zapewnić nie zakłócony i sugestywny efekt przestrzenny. Słuchacze muszą mieć, niczym nie przesłonięty, widok na głośniki. Z drugiej strony dobrze jest, jeżeli część dźwięku dociera do ucha przez liczne odbicia. Mieszanie dźwięku jest najlepsze przy nieregularnych załamaniach ścian mebli i innych przedmiotów. W warunkach idealnych zespoły głośnikowe powinny być umieszczone na tym samym poziomie, na jakim znajdują się głowy słuchaczy lub nieco wyżej. Ustawienie to będzie odczuwalne jako naturalne przez analogię do sali koncertowej, gdzie orkiestra gra na podwyższeniu. Z czysto akustycznego punktu widzenia zespoły głośnikowe można usytuować również niżej. Duże zespoły mogą być ustawiane na podłodze; wówczas z reguły następuje uwydatnienie niskich częstotliwości, co można oczywiście skorygować we wzmacniaczu. Promieniowanie tonów niskich jest w znacznym stopniu zależne od ustawienia zespołów głośników względem ścian pomieszczenia. Jeżeli zespół stoi równolegle do ścian i ponadto w rogu pokoju, to odtwarzanie basów jest najlepsze. Gorzej jest, gdy drugi zespół jest odstawiony z kąta w stronę środka pokoju.

Przewody do przyłączania zespołów głośnikowych do wzmacniacza mogą być dość długie. Przewody standardowe mogą być dowolnie przedłużane, trzeba jednak zwracać uwagę na biegunowość połączeń, aby zapewnić synfazową pracę zespołów. Pomyłka może zniweczyć efekt stereofoniczny i w pewnych przypadkach doprowadzić do zaniku tonów niskich. Można stosować dwużyłowy przewód o przekroju 2×0,75 mm² dla połączeń do 10 m lub 2×1,5 mm² dla połączeń do 20 m. Należy pamiętać, że moc muzyczna zespołu zawsze powinna być większa lub przynajmniej równa mocy wzmacniacza m.cz.

Regulatorem równowagi we wzmacniaczu m.cz. należy wyregulować głośność obu zespołów tak, aby była ona identyczna dla słuchacza zajmującego optymalną pozycję. Równoważnik pozwoli również skorygować różne ustawienia zespołów głośnikowych.

Zespoły głośnikowe „UNITRY" gwarantują znakomite efekty akustyczne w każdym wnętrzu i w każdej sytuacji.

Chcąc skompletować muzyczny zestaw Hi-Fi, należy zacząć od kompletowania głośników. „UNITRA" oferuje głośniki „tradycyjne" w obudowach otwartych, zamkniętych i w obudowie z otworem „bas reflex" oraz głośniki typu „compact" o małych gabarytach i dużej mocy w zespołach głośnikowych.

W skład zespołu głośnikowego wchodzą głośniki niskotonowe, średniotonowe i wysokotonowe oraz zwrotnica elektryczna, materiał dźwiękochłonny w postaci pianki poliuretanowej i obudowa drewniana pokryta fornirem o estetycznym wykończeniu.

Liczba i rodzaj użytych w zespole głośników wynika z parametrów technicznych, które zespół musi spełnić, a zwłaszcza dwóch z nich najważniejszych — wielkości mocy i szerokości przenoszonego pasma. Wynikiem tej zależności są wymiary zespołu głośnikowego dużo mniejsze od wymiarów obudów głośników tzw. „tradycyjnych" o tych samych parametrach. Jednakże za tę bardzo poważną korzyść na rzecz zmniejszenia wymiarów zespołu głośnikowego „zapłacono" spadkiem tzw. efektywności (głośności) zespołu typu „compact" o około 4–6 dB w porównaniu z zespołem głośników „tradycyjnych".

Zespoły głośnikowe są oznaczane symbolami literowo-cyfrowymi.

Zakłady „DIORA" oznaczają zespoły głośnikowe swojej produkcji w sposób następujący: ZGZ-20/4-H1, co znaczy: Zespół Głośnikowy Zwarty (compact) o mocy 20 W, impedancji 4 Ω, Hi-Fi, 1 opracowanie konstrukcyjne.

Zakłady Wytwórcze Głośników „TONSIL" prowadzą następującą symbolikę oznaczeń: ZG-10-C, co znaczy: Zespół Głośnikowy o mocy 10 W, typu „compact".

Obok gotowych zestawów Zakłady „TONSIL" oferują zestawy głośnikowe składane typu „compact".

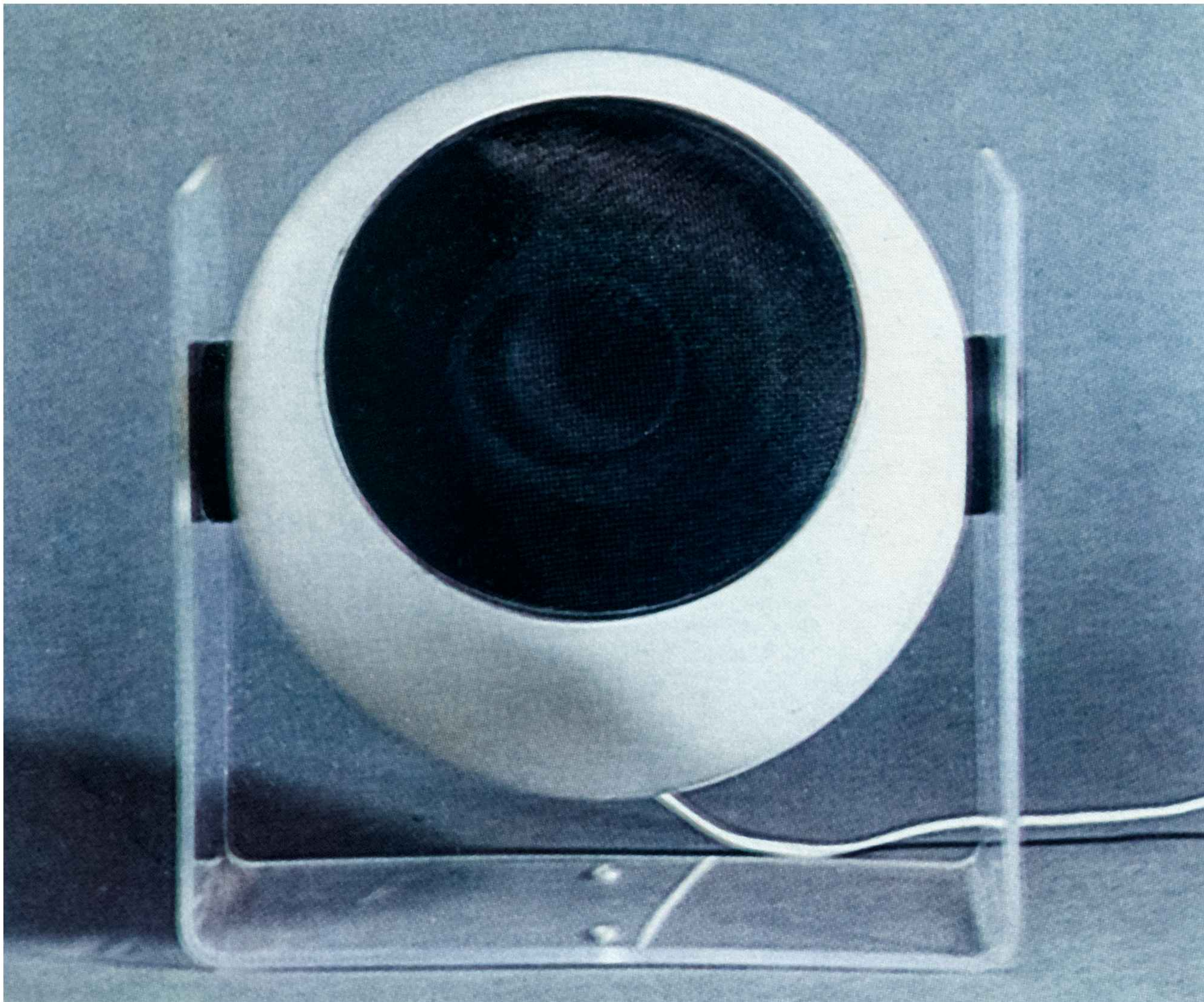
Zespoły Głośnikowe produkcji Łódzkich Zakładów Radiowych „FONICA" są oznaczane symbolem litery A i numerem kolejnym opracowania.

ZESTAW GŁOŚNIKOWY SKŁADANY TYPU „COMPACT" „ZGS-10-C"

Zestaw głośnikowy składany typu „ZGS-10-C" zawiera komplet części zestawu głośnikowego „ZG-10-C" z wyjątkiem obudowy. Stanowi to dodatkową atrakcję dla wszystkich osób zainteresowanych samodzielną budową zestawu głośnikowego o bardzo dobrych parametrach i wystroju zewnętrznym dostosowanym do indywidualnych potrzeb.

Do każdego kompletu „ZGS-10-C" jest dołączana szczegółowa instrukcja montażu.

Zestawy są oferowane w dwóch wersjach opornościowych: 8 Ω i 15 Ω.



ZESTAW GŁOŚNIKOWY SKŁADANY TYPU „COMPACT" ZGS-10-C

MIKROFON TYPU „MDU-24"

Mikrofon magnetoelektryczny cewkowy (dynamiczny) stereofoniczny składa się z dwóch, oddzielnie obudowanych, mikrofonów o kardioidalnej charakterystyce kierunkowej.

Obudowy poszczególnych mikrofonów charakteryzują się oryginalnym kształtem. Żeberkowany przewód jest wykonany z metalizowanego, a tył z czarnego, tworzywa. Obo mikrofony łączy w całość składany, trójnóżkowy statyw.

Mikrofon typu „MDU-24" jest przewidziany głównie dla amatorów, którzy chcą otrzymać wyższej jakości nagrania stereofoniczne. Kąt ustawienia poszczególnych mikrofonów względem siebie można regulować w zależności od indywidualnych potrzeb.

Każdy mikrofon można łatwo oddzielić od ramienia statywu. Nasady mikrofonów w kształcie półkuli mają wewnętrzny gwint mocujący, równy 3/8", a więc oba mikrofony można mocować na oddzielnych statywach.

Mikrofon jest produkowany w dwóch wykonaniach o impedancji 200 Ω i 750 Ω. Odpowiada on wymaganiom Hi-Fi według DIN 45500.

DANE TECHNICZNE

Charakterystyka kierunkowa	kardioidalna
Pasmo przenoszenia	60 ÷ 15 000 Hz
Skuteczność przy 1 kHz	1,5 mV/m^2/min 1,2 mV/m^2 (dla wykonania 200 Ω) 2,5 mV/m^2/min 2 mV/m^2 (dla wykonania 750 Ω)
Impedancja	200 Ω i 750 Ω
Wymiary	62×52×50 mm (pojedynczy mikrofon)
Ciężar	400 mN (komplet)

Mikrofon wyposażono w mikrofonowy statyw stołowy MSS-12, 2 kable mikrofonowe 3 m, 2 wtyki WM-345-1 i estetyczne opakowanie z tworzywa.

MIKROFON TYPU „MDU-25"

Mikrofon magnetoelektryczny cewkowy (dynamiczny) stereofoniczny składa się z dwóch, oddzielnie obudowanych, mikrofonów o kardioidalnej charakterystyce kierunkowej.

Mikrofon ten jest najbardziej odpowiedni i zalecany dla amatorów popularnych nagrań stereofonicznych.

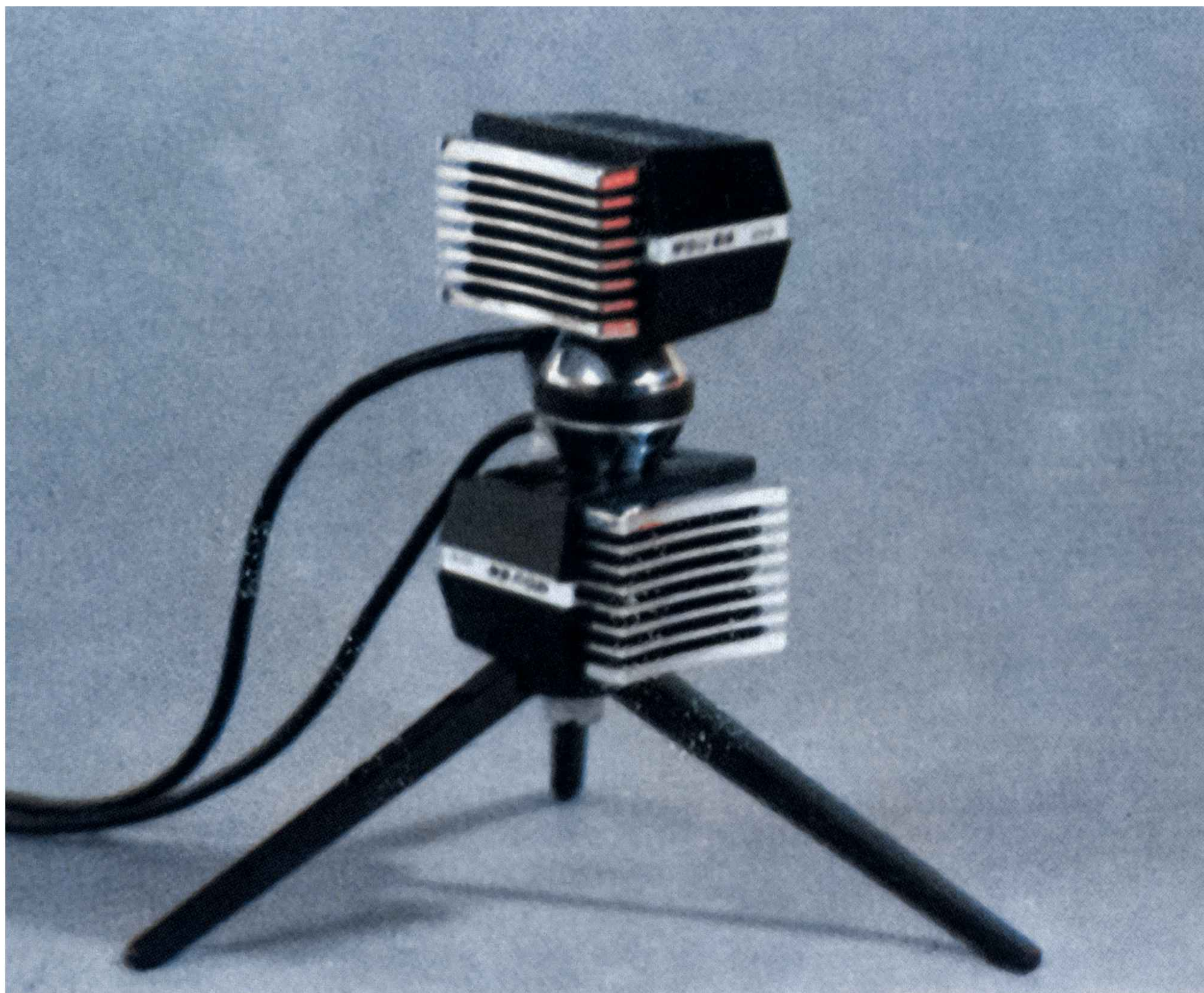
Każdy mikrofon można łatwo oddzielić od ramienia statywu i umocować je na oddzielnych statywach.

Mikrofon charakteryzuje się estetycznym wyglądem zewnętrznym i niską ceną, przy jednocześnie dobrych parametrach elektroakustycznych.

DANE TECHNICZNE

Charakterystyka kierunkowa	kardioidalna
Pasmo przenoszenia	70 ÷ 10 000 Hz
Skuteczność przy 1 kHz	2,5 mV/N/m^2 (min 2 mV/N/m^2)
Impedancja	750 Ω

Mikrofon wyposażono w mikrofonowy statyw stołowy MSS-13, 2 kable mikrofonowe 3 m, 2 wtyki WM-345-1 i estetyczne opakowanie z tworzywa.



**MIKROFON
TYPU MDU-24**

SŁUCHAWKI TYPU „SN-50"

Słuchawki typu SN-50 są przeznaczone dla szerokiego grona użytkowników i służą do stereofonicznego i monofonicznego odtwarzania dźwięków muzyki i mowy. Są one produkowane w dwóch odmianach: z muszlami płaskimi i muszlami wokółusznymi, w czterech kolorach: czarnym, czerwonym, zielonym i beżowym.

Słuchawki wykonuje się w następujących wersjach:

SN-SO-111 – kabel 2,5 m, 2 wtyki WDG-1

SN-SO-112 – kabel 2,5 m, wtyk WM-590

SN-50-121 – kabel 5 m, 2 wtyki WDG-1

SN-50-122 – kabel 5 m, wtyk WM-590

DANE TECHNICZNE

Impedancja	400 Ω
Pasmo przenoszenia	20 ÷ 20 000 Hz
Skuteczność	105 dB/2,0 mW
Maksymalna moc	250 mW
Zniekształcenia nieliniowe	⩽ 1%
Ciężar	około 2 N

SŁUCHAWKI TYPU „SN-60"

Słuchawki typu „SN-60" są przeznaczone dla najbardziej wymagających odbiorców; charakteryzują się wysoce wiernym odtwarzaniem w całym słyszalnym zakresie częstotliwości muzyki stereofonicznej i monofonicznej odtwarzanej z gramofonów, magnetofonów, odbiorników radiofonicznych i wzmacniaczy elektroakustycznych. W muszlach usznych słuchawek zastosowano wykładziny z tworzyw sztucznych wypełnione płynem, dzięki czemu uzyskano znaczne wytłumienie dochodzących z zewnątrz hałasów. Kształt i konstrukcja słuchawek są tak dobrane, że nawet przy dłuższym użytkowaniu nie powodują zmęczenia słuchacza.

Słuchawki są wyposażone w kable o długości 2,5 m i dwa rodzaje wtyków.

Słuchawki wykonuje się w następujących wersjach:

– Sn-60-1, kabel 2,5 m, wtyk WDG-1

– SN-60-2, kabel 2,5 m, wtyk WM-590.

DANE TECHNICZNE

Impedancja	400 Ω
Pasmo przenoszenia	16 ÷ 20 000 Hz
Skuteczność	110 dB (0,2 mW)
Maksymalna moc	400 mW
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	⩽ 0,3%
Ciężar	około 4 N

SŁUCHAWKI TYPU „SN-62"

Słuchawki typu „SN-62" są przeznaczone dla szerokiego kręgu użytkowników i służą do stereofonicznego i monofonicznego odtwarzania dźwięków mowy i muzyki z gramofonów, odbiorników radiofonicznych, magnetofonów, a także wzmacniaczy akustycznych.

Mała masa i nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne gwarantują dobre wrażenia słuchowe.

Słuchawki są wyposażone w kable o długości 2,5 m i 5 m oraz w trzy rodzaje wtyków.



SŁUCHAWKI
TYPU SN-50



SŁUCHAWKI
TYPU SN-60



SŁUCHAWKI
TYPU SN-62

Słuchawki są wykonywane w następujących wersjach:

- SN-62-111 – stereo, kabel 2,5 m, wtyk WDG-1,
- SN-62-112 – stereo, kabel 2,5 m, wtyk WM-590,
- SN-62-121 – stereo, kabel 5 m, wtyk WDG-1,
- SN-62-122 – stereo, kabel 5 m, wtyk WM-590,
- SN-62-114 – stereo, kabel 2,5 m, bez wtyku,
- SN-62-124 – stereo, kabel 5 m, bez wtyku.

Ponadto słuchawki wykonuje się w wersji mono z kablem o długości 2,5 m i 5 m i wtykiem typu WS-2-1.

DANE TECHNICZNE

Impedancja	400 Ω
Pasmo przenoszenia	20 ÷ 18 000 Hz
Skuteczność	10 dB (2,0 mV)
Maksymalna moc	100 mW
Współczynnik zniekształceń nieliniowych	⩽ 1%
Ciężar	około 3,5 N

PROPOZYCJE ELEKTROAKUSTYCZNYCH ZESTAWÓW MUZYCZNYCH

Wszystkie potrzeby słuchaczy w zakresie kompletowania zestawów muzycznych z pewnością zaspokoją prezentowane w niniejszym informatorze domowe urządzenia stereofoniczne. Dzięki wysokiej jakości urządzenia te są stawiane w jednym szeregu z najlepszymi wyrobami czołowych firm światowych oraz są dowodem dynamicznego postępu i dużych możliwości zaspokajania stale rosnących potrzeb w tym zakresie.

Podejmując decyzję zaopatrzenia się w urządzenia „UNITRY" należy w wyspecjalizowanych placówkach handlowych zapoznać się z działaniem tych urządzeń, zasięgając porady sprzedawcy, niezależnie od tego czy zamierza się nabyć urządzenia pojedyncze, czy zespolone. Wówczas bowiem uzyska się pewność, że poszczególne człony zestawu muzycznego będą dopasowane, gwarantując optymąlne, wierne odtwarzanie muzyki.

CZŁONY ZESTAWU STEREOFONICZNEGO

Zestaw muzyczny składa się w zasadzie z trzech rodzajów, członów, a mianowicie:

1) urządzenia odbioru i źródła sygnału przetwarzającego informacje odbierane z „eteru" lub zapisane na płytach gramofonowych czy taśmach magnetycznych;

2) wzmacniaczy, które mają za zadanie wzmocnić mały poziom napięcia przekazanego przez urządzenia pierwszej grupy do tego stopnia, aby były w stanie wprawić w ruch membrany głośników. Proces wzmacniania można regulować i modyfikować na wiele sposobów. Z tego względu wzmacniacz jest ważnym elementem w procesie odtwarzania i stanowi główny człon zestawu;

3) głośników i słuchawek, które przetwarzają elektryczne napięcia zmienione na drgania powietrzne, a więc na dźwięk odbierany przez ucho. Jakość odtwarzania nawet najlepszego zestawu Hi-Fi stereo nie będzie lepsza niż jakość przyłączonych głośników, dlatego też na ich parametry kładzie „UNITRA" szczególny nacisk.

ZESTAW GRAMOFONU ZE WZMACNIACZEM TYPU „WG-560f"

„WG-560f" to stereofoniczny zestaw wolno stojących urządzeń gramofonu „G-560f, wzmacniacza akustycznego W-800f oraz dwóch zespołów głośnikowych 10-watowych typu „compact". Zestaw może być przeznaczony do nagłaśniania pomieszczeń świetlicowych, klubów, a także lokali mieszkalnych.

Parametry urządzeń zestawu przedstawiono w opisach poszczególnych wyrobów.

ZESTAW SKOORDYNOWANY HI-FI

Uruchomienie produkcji wysokiej klasy gramofonu, magnetofonu odbiornika radiowego i telewizyjnego spowodowało konieczność przeprowadzenia koordynacji poszczególnych urządzeń tak z punktu widzenia wymagań elektrycznych, jak i estetyki wyglądu zewnętrznego.

Zestaw skoordynowany zawiera trzy źródła sterowania: tuner odbiornika radiowego, gramofon elektryczny, magnetofon typu „deck" oraz wzmacniacz stereofoniczny i dwa zestawy zespołów głośnikowych.

Punktem wyjścia dla koordynacji wyglądu zewnętrznego było nadanie poszczególnym segmentom wspólnych cech geometrii, kształtu sylwetki, kolorystyki i grafiki.

W dalszej części informatora przedstawiono poszczególne segmenty zestawu.

TUNER TST-103

Tuner TST-103 to część odbiorcza zestawu. Tuner jest przeznaczony do odbioru monofonicznych programów radiowych na falach długich, średnich i krótkich oraz mono- i stereofonicznych ultrakrótkich.

Tuner jest wyposażony w gniazda: anteny zewnętrznej AM i FM, wyjściowe do wzmacniacza i magnetofonu. Ponadto, na zakresie fal średnich i długich zastosowano wewnętrzną antenę ferrytową, zaś na zakresie UKF pamięć elektroniczną. W torze AM zastosowano filtr pozwalający na regulację szerokości przenoszonego pasma.

DANE TECHNICZNE

Zakresy odbioru fal:

– fale długie	145 ÷ 275 kHz
– fale średnie I	525 ÷ 930 kHz
– fale średnie II	10 ÷ 1605 kHz
– fale krótkie I	5,95 ÷ 9,775 MHz
– fale krótkie II	11,7 ÷ 15,45 MHz
– fale krótkie III	17,7 ÷ 21,75 MHz
– fale ultrakrótkie	64 ÷ 73 MHz

Czułość użytkowa z anteny zewnętrznej:

– fale długie i średnie	80 μV
– fale krótkie	100 μV
– fale ultrakrótkie	4 μV

Czułość użytkowa z anteny ferrytowej:

– fale długie	1,5 mV/m
– fale średnie	0,8 mV/m

Selektancja:

– $f_s = 1$ MHz pasmo wąskie	⩾ 50 dB
pasmo szerokie	⩾ 30 dB
– $f_s = 60$ MHz	⩾ 41 dB

Tłumienie sygnałów o częstotliwości pośredniej:

– dla AM	–40 dB
– dla FM	–66 dB

Skuteczność działania ARW	40 dB

Tłumienie przesłuchu:

– w pasmie 250 ÷ 6300 Hz	–26 dB
– w pasmie 630 ÷ 12 500 Hz	–15 dB

Napięcie wyjściowe dla wzmacniacza przy obciążeniu wyjścia	470 kΩ (100 pF wynosi 0,75 V)
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 10 VA
Wymiary	400×290×120 mm
Ciężar	około 80 N

MAGNETOFON TYPU „ZK-246Z"

Magnetofon typu „ZK-246Z" jest magnetofonem sterującym dwuprędkościowym, czterościeżkowym, przystosowanym do współpracy w zestawie urządzeń skoordynowanych. Jego funkcją jest wierny zapis sygnałów akustycznych (mono lub stereo z mikrofonu, radioodbiornika, gramofonu i magnetofonu, a także i odtwarzanie przy użyciu zewnętrznego wzmacniacza akustycznego i zespołów głośnikowych.

Odtwarzanie dźwięków w przypadku samodzielnej pracy odbywa się za pomocą słuchawek stereofonicznych o impedancji 2×400 Ω. Jest to więc typowe urządzenie nie mające kanałowych wzmacniaczy mocy. Wyjścia kanałowych wzmacniaczy napięciowych są zakończone wtórnikami emiterowymi.

Do sterowania funkcjami związanymi z ruchem taśmy służy przełącznik klawiszowy, który daje możliwość szybkiego przewijania taśmy do przodu i do tyłu, ustawiania układu w pozycji „zapis" i odtwarzania „stopu". Do zmiany prędkości przesuwu taśmy służy przechylna dźwigienka, a do rejestracji jej położenia czterocyfrowy licznik mechaniczny. Do regulacji parametrów napięciowych wzmacniaczy kanałowych są przeznaczone potencjometry suwakowe poziomu wysterowania taśmy przy zapisie oraz do regulacji głośności podsłuchu zapisywanej informacji.

Do zmiany wejścia źródła sterowania służy dwuprzyciskowy przełącznik, z którego jeden przycisk jest oznaczony napisem „radio", a drugi „mikrofon".

Magnetofon umożliwia dodatkowo zapis synchroniczny (tzw. playback) dwóch współbieżnych ścieżek 1 i 3 lub 2 i 4 oraz możliwość ich jednoczesnego odtwarzania, przepisywanie nagranej audycji z jednej ścieżki na drugą z możliwością jednoczesnego nagrania różnych efektów dźwiękowych (tzw. multi-playback), odczyt przez słuchawki zapisu własnego lub zapisu wykonanego na innym magnetofonie.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy	9,5 i 19,05 cm/s ±2%
Szumy mechaniczne	−35 fonów
Dynamika przy znamionowym sygnale wejściowym	48 dB
Poziom napięcia zakłócającego	−43 dB
Skuteczność kasowania	65 dB
Tłumienie przesłuchu między ścieżkami w pasmie 500 ÷ 6300 Hz	−45 dB
Zawartość trzeciej harmonicznej (h3) w sygnale zniekształconym przez tor „zapis-odczyt" ⩽ 3% przy znamionowym wysterowaniu taśmy	
Tłumienie przesłuchu pomiędzy kanałami:	
– w pasmie 500 ÷ 6300 Hz	−25 dB
– przy f = 1 kHz	−45 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy	około 30 VA
Wymiary	około 440×340×170 mm
Ciężar	około 100 N

GRAMOFON TYPU „G-601fz"

Gramofon typu „G-601fz" jest to jedno z trzech źródeł sterujących, występujących w zestawie urządzeń skoordynowanych. Jest on stereofonicznym gramofonem wysokiej klasy przeznaczonym do odtwarzania stereofonicznych i monofonicznych płyt nagranych z prędkością 33⅓ i 45 obr/min. Konstrukcja urządzenia została oparta na rozwiązaniu gramofonu typu „G-601f". Zastosowano tu również przetwornik magnetodynamiczny f-my Schure (USA), w konstrukcji ramienia układ antyscatingu oraz złącze umożliwiające wymianę głowicy, a także tłumik hydrauliczny powodujący płynne opuszczanie ramienia. W gramofonie umieszczono duży, ciężki talerz, wyważony dynamicznie, który jest napędzany przez silnik asynchroniczny za pomocą systemu paskowo-rolkowego. Istnieje również możliwość płynnej regulacji obrotów na każdym biegu w granicach ±1,5% i obrotów znamionowych danego zakresu prędkości.

DANE TECHNICZNE

Płynna regulacja obrotów	±1,5% na każdym biegu
Poziom zakłóceń od wibracji	−35 dB
Kołysanie dźwięku	±0,2%
Nacisk ostrza igły na płytę	0 ÷ 4 mN
Tłumienie przesłuchu między kanałami:	
– przy f = 1000 Hz	−20 dB
– w pasmie f = 500 ÷ 6300 Hz	−15 dB
Zakres przenoszenia przy nierównomierności charakterystyki przenoszenia w odniesieniu do 1 kHz:	
40 ÷ 60 Hz	±5 dB
63 ÷ 8000 Hz	±2 dB
8000 ÷ 125 000 Hz	±5 dB
Różnica charakterystyk przenoszenia kanałów przy f = 1000 Hz	2 dB

WZMACNIACZ TYPU „WST-103"

Do wzmacniania sygnałów z poszczególnych źródeł sterowania służy dwukanałowy wzmacniacz typu „WST-103". Wzmacniacz jest wyposażony w filtr szumowy, filtr typu „Rumpel", dwa filtry psofometryczne „kontur I" i „kontur II'. Ponadto we wzmacniaczu zastosowano szereg gniazd wejściowych dla podłączenia: gramofonu z przetwornikiem piezoelektrycznym i magnetodynamicznym, magnetofonu, mikrofonu dynamicznego i tunera odbiornika radiowego.

Wzmacniacz spełnia wymagania stawiane urządzeniom Hi-Fi.

GRAMOFONOWY ZESTAW KWADROFONICZNY

Zestaw służy do odtwarzania płyt stereo- i kwadrofonicznych, i składa się z następujących urządzeń:

- 2 wzmacniaczy typu PA-107,
- gramofonu typu G-601f,
- dekodera DSQ,
- 4 kolumn „compact", każda o mocy 20 W.

DANE TECHNICZNE

Czułość na wejściu przy pełnej mocy wyjściowej:	
– gniazdo tunera	220 mV
– gniazdo gramofonu z przetwornikiem piezoelektrycznym	5 mV
– gniazdo gramofonu z przetwornikiem magnetodynamicznym	5 mV
– gniazdo mikrofonu dynamicznego	5 mV
– gniazdo magnetofonu	300 mV
Pasmo przenoszenia	20 ÷ 20 000 Hz
Największa moc użytkowa w odniesieniu do jednego kanału	−20 W na P_{obc} = = 4 Ω
Współczynnik zawartości harmonicznych ⩽ 1% w zakresie od 40 do 12 500 Hz dla mocy wyjściowej = 10 W przy płaskiej charakterystyce przenoszenia	
Poziom napięć zakłócających w odniesieniu do mocy 50 mW dla jednego kanału nie gorszy niż −50 dB przy płaskiej charakterystyce przenoszenia	
Zakres regulacji tonów niskich i wysokich w granicach ±12 dB dla *f* = = 50 Hz i *f* = 12 000 Hz	
Zakres regulacji równoważenia kanałów	⩾ 12 dB
Tłumienie przesłuchu sygnału przy *f* = = 1000 Hz −40 dB, a w pasmie częstotliwości 250 ÷ 10 000 Hz	−30 dB
Zasilanie	220 V, 50 Hz
Pobór mocy jednego kanału	około 80 VA
Wymiary	400×290×120 mm
Ciężar	około 150 N

Uwaga Użytkownicy!

W związku z ciągłym postępem technicznym zastrzegamy sobie możliwość wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych w nowo produkowanych urządzeniach stereo- i kwadrofonicznych oraz zmian parametrów elektrycznych i elektroakustycznych.

WPM „WEMA", Warszawa 1976. Wyd. II. Nakład 10.000 + 100 egz.
Ark. druk. 6 1/3+1,0 ark. wkładek offs. Zam. 257/75-6-Z/F

Zakłady Graficzne w Katowicach, ul. Armii Czerwonej 138. Zam. 700/3/76

ANKIETA KONKURSOWA

Przekazujemy Państwu „Informator STEREO i KWADRO 1975/1976/1977" zawierający wiele wiadomości z zakresu stereofonii i nowych urządzeń stereo.

Biuro Współpracy z Konsumentem „Opinia" w porozumieniu ze Zjednoczeniem Przemysłu Elektronicznego „UNITRA" oraz Biurem Zbytu Sprzętu Teleradiotechnicznego „UNIZET" prowadzi badanie, którego celem jest uzyskanie opinii użytkowników i nabywców domowych urządzeń stereofonicznych:

– o przydatności przekazanego Państwu „Informatora STEREO i KWADRO" oraz roli jaką powinien spełniać,

– o urządzeniach stereofonicznych produkowanych obecnie, w celu dalszego doskonalenia nowych urządzeń przewidzianych do produkcji w najbliższych latach.

Wszystkich Czytelników „Informatora" zapraszamy do udziału w ankiecie konkursowej.

Każda ankieta prawidłowo wypełniona i przesłana do dnia 31 grudnia 1976 r. pod adresem Biura „Opinia" weźmie udział w losowaniu cennych nagród rzeczowych ufundowanych przez producenta urządzeń stereofonicznych.

1. **Czy „Informator STEREO i KWADRO" przyczynił się do:**

a) uzupełnienia wiadomości o stereofonii?

b) uzupełnienia wiadomości o urządzeniach stereofonicznych?

c) podjęcia decyzji zakupu urządzeń?

a)	TAK	NIE
b)	TAK	NIE
c)	TAK	NIE

(odpowiednie podkreślić)

2. **Czy wiadomości przekazane w „Informatorze STEREO i KWADRO" zdaniem Pana(i) są:**

a) wystarczające

b) niewystarczające

c) zbyt fachowe
(odpowiednie podkreślić)

3. **Jakich innych informacji poszukiwał(a) Pan(i) w „Informatorze"?**

....

....

....

4. **Które z urządzeń wymienionych w „Informatorze STEREO i KWADRO" ma Pan(i) i od kiedy?**

Nazwa urządzenia	Rok nabycia

5. **Czy zamierza Pan(i) kupić urządzenia stereofoniczne prezentowane w „Informatorze STEREO i KWADRO" – jakie i kiedy?**

Nazwa urządzenia	Planowany rok zakupu

6. **Jakiego rodzaju urządzenie stereofoniczne oraz akcesoria pomocnicze nie opisane w „Informatorze STEREO i KWADRO" chialby(aby) Pan(i) kupić?** – prosimy wymienić

....

....

....

7. **Jaką kwotę wydał(a) Pan(i) i jaką zamierza przeznaczyć na zakup domowego urządzenia stereo?** (prosimy wstawić znak X w odpowiednią rubrykę).

Wysokość kwoty	Wydana	Do wydania
do 5000 zł		
od 5000 do 10 000 zł		
od 10 000 do 15 000 zł		
Ponad 15 000 zł		

8. **Czy wymieniona kwota pochodziła – pochodzi z dochodów:** (prosimy wstawić znak X w odpowiednią rubrykę)

	Pochodziła	Pochodzi
a) własnych		
b) rodziców/krewnych		
c) częściowo własnych i rodziców		

DANE O OSOBIE WYPEŁNIAJĄCEJ ANKIETĘ

1. Płeć: kobieta, mężczyzna (odpowiednie podkreślić)

2. Wiek: od 15 do 20 lat;
od 21 do 30 lat;
od 31 do 45 lat;
ponad 45 lat.

3. Wykształcenie: (odpowiednie podkreślić)

a) podstawowe
b) zasadnicze-zawodowe
c) średnie ogólnokształcące
d) średnie zawodowe
e) wyższe techniczne
f) wyższe nietechniczne
g) muzyczne podstawowe
h) muzyczne średnie
i) muzyczne wyższe

4. **Typ mieszkania – w tym: powierzchnia pokoju przeznaczonego do korzystania z urządzeń stereofonicznych** (prosimy wpisać pod typem mieszkania m² pokoju)

M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
..... m²	..... m²	..... m²	..... m²	..... m²

5. **Miejsce zamieszkania:** (odpowiednie podkreślić)

a) wieś
b) miasto: do 10 000 mieszkańców
od 10 000 do 20 000 mieszkańców
od 20 000 do 50 000 mieszkańców
od 50 000 do 100 000 mieszkańców
ponad 100 000 mieszkańców

6. **Wypełniają osoby pragnące brać udział w losowaniu nagród:**

imię i nazwisko ....

adres i nr kodu ....

....

DZIĘKUJEMY ZA UDZIAŁ W ANKIECIE

UWAGA.

Wypełnioną ankietę prosimy wysłać pod adresem: Biuro Współpracy z Konsumentem „OPINIA" 00-355 Warszawa, ul. Tamka 38



CENNIK

domowych urządzeń stereo- i kwadrofonicznych „UNITRA" na 1975/1976/1977 r.

I. RADIOODBIORNIKI:

– produkcji ZAKŁADÓW RADIOWYCH „DIORA":

	Cena zł
1. „Jubilat DST-401"	2.450,–
2. „Pionier"	2.750,–
3. „Junior"	1.450,–
4. „Amor"	1.500,–
5. „Amator" bez kolumn	4.100,–
6. „Trawiata DST-302"	5.050,–
7. „Atena"	4.500,–
8. „Elizabeth"	7.700,–
9. „Elizabeth Hi-Fi" bez kolumn	6.900,–
10. „Meluzyna DST-101" (zestaw Hi-Fi)	12.000,–
11. „Kleopatra DST-102"	•
12. „Filomena"	•

– produkcji ZAKŁADÓW RADIOWYCH „ELTRA"

„Wanda"	2.950,–
+ przystawka PS-742	1.750,–

II. GRAMOFONY I GRAMOFONY ZE WZMACNIACZAMI

– produkcji ZAKŁADÓW RADIOWYCH „FONICA"

1. Gramofon typu G-560f	850,–
2. Gramofon typu G-601f	5.500,–
3. Gramofon ze wzmacniaczem „Stereo Hit WG-402"	1.800,–
4. Gramofon ze wzmacniaczem WG-417	2.100,–
5. Gramofon ze wzmacniaczem WG-552f	2.400,–
6. Gramofon ze zmieniaczem i wzmacniaczem WG-580f	2.750,–
7. Gramofon ze wzmacniaczem WG-581f	2.400,–
8. Gramofon Hi-Fi ze wzmacniaczem „Fonomaster WG-610f" bez kolumn	8.700,–

III. MAGNETOFONY

produkcji ZAKŁADÓW RADIOWYCH im. M. KASPRZAKA

1. Magnetofon kasetowy M-531-S	5.800,–
2. Magnetofon kasetowy M-535-S	•
3. Magnetofon szpulowy ZK-146	6.100,–
4. Magnetofon szpulowy ZK-246	8.500,–
5. Magnetofon szpulowy ZK-246-2	•
6. Magnetofon szpulowy M-2404-S	8.500,–
7. Magnetofon ZK-226-D	•
8. Magnetofon kwadrofoniczny M-2406-QD	•
9. Magnetofon M-1416-S	•
10. Magnetofon M-1417-S	•
11. Odtwarzacz kasetowy 703-SP	•

IV. WZMACNIACZE

1. Wzmacniacz typu W-800f (produkcji „Fonica")	3.300,–
2. Wzmacniacz Hi-Fi „Meluzyna WST-101" (produkcji „Diora")	5.500,–
3. Wzmacniacz Hi-Fi typu Pa-107 (produkcji „Fonica")	*
4. Wzmacniacz kwadrofoniczny Hi-Fi typu WKT-101 (produkcji „Diora")	*

V. GŁOŚNIKI I ZESPOŁY GŁOŚNIKOWE

1. Typ ZGZ-10/8-S1 (ZGZ-10/1) (produkcji „Diora")	900,–
2. Typ ZGZ-20/4-H1 (produkcji „Diora")	1.800,–
3. Typ ZG-10-C/1 (produkcji „Tonsil")	775,–
4. Typ ZG-10-C/8 Ω (produkcji „Tonsil")	900,–
5. Typ ZG-10-C 15 Ω (produkcji „Tonsil")	1.100,–
6. Typ ZG-30 (produkcji „Tonsil")	2.300,–
7. Typ ZG-3 (produkcji „Tonsil")	490,–
8. Typ ZG-5 (produkcji „Tonsil")	610,–
9. Typ ZG-5/1 (produkcji „Tonsil")	650,–
10. Typ A-11 (produkcji „Fonica")	650,–
11. Typ A-12 (produkcji „Fonica")	700,–
12. Typ A-13 (produkcji „Fonica")	3.000,–
13. Typ A-15 (produkcji „Fonica")	900,–
14. Typ A-17 (produkcji „Fonica")	1.800,–

VI. MIKROFONY STEREOFONICZNE produkcji ZAKŁADÓW WYTWÓRCZYCH GŁOŚNIKÓW „TONSIL"

1. Typ MDU-24	880,–
2. Typ MDU-25	510,–

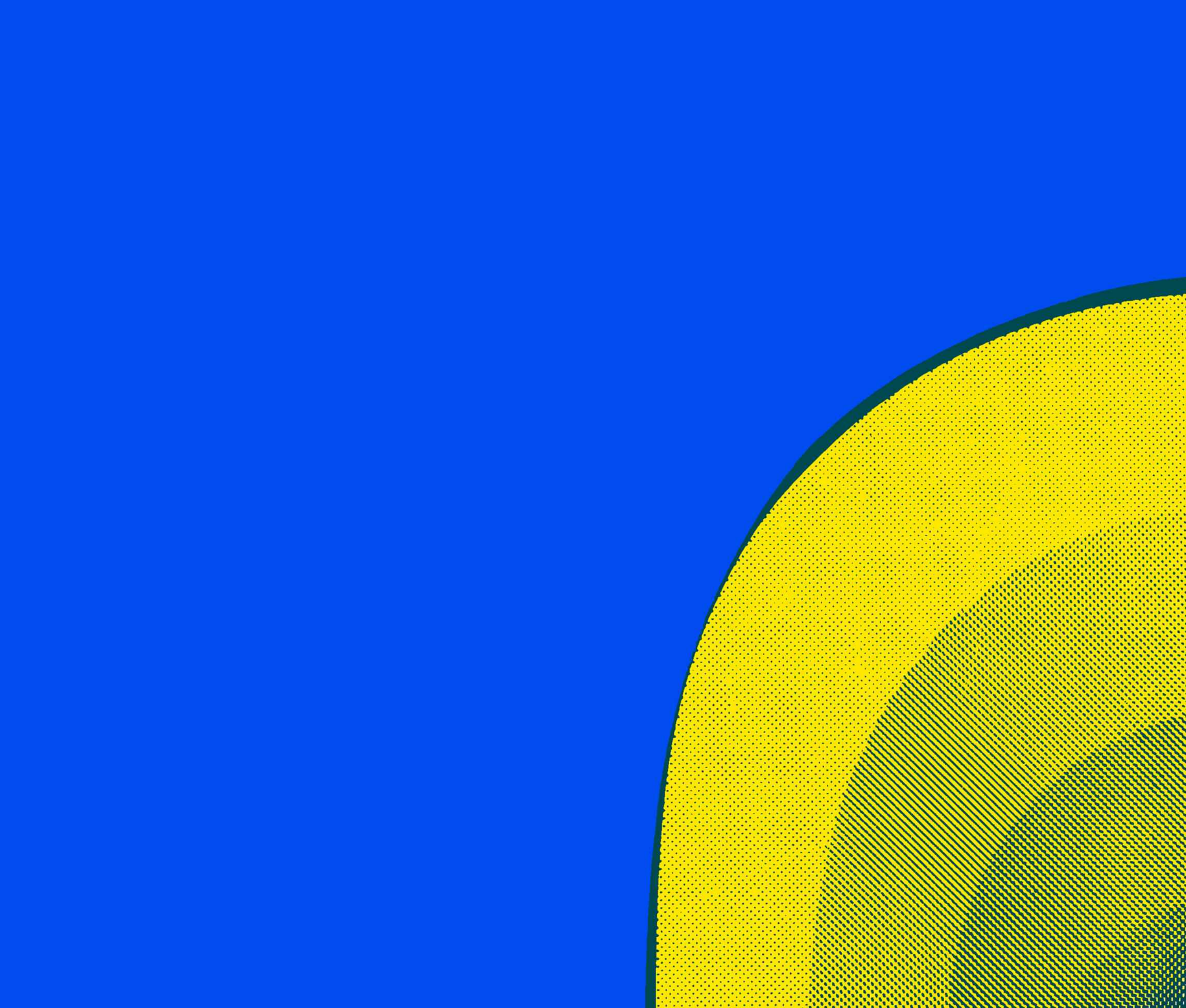
VII. SŁUCHAWKI NAGŁOWNE produkcji ZAKŁADÓW WYTWÓRCZYCH GŁOŚNIKÓW „TONSIL"

1. Typ SN-50	od 440,– do 480,–
2. Typ SN-60	1.100,–
3. Typ SN-62	od 440,– do 480,–

VIII. ZESTAWY MUZYCZNE

1. Zestaw gramofonu ze wzmacniaczem WG-560f	*
2. Zestaw skoordynowany Hi-Fi	*
– tuner TST-103	*
– magnetofon ZK-246-Z	*
– gramofon G-601-fz	*
– wzmacniacz WST-103	*
3. Gramofonowy zestaw kwadrofoniczny	*

* Ceny w zatwierdzeni



YouTube.com/AdamŚmiałek

Materiał zeskanowano w celu zachowania i promocji
polskich dóbr kultury powstałych przed 1990 rokiem.